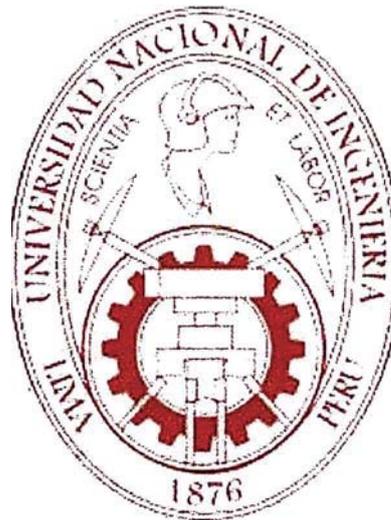


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**



**IMPLEMENTACIÓN DEL CONTROL LOGÍSTICO DE REPUESTOS DE  
LA RED DE TELECOMUNICACIONES**

**INFORME DE COMPETENCIA PROFESIONAL  
PARA ÓPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**ROLANDO EUSEBIO MORALES ROJAS**

**LIMA – PERU**

**2010**

A mis padres, Eusebio y Marina por su apoyo constante.  
A mis hermanos Elizabeth, Rubén, Isabel, Enrique y Freddy y  
Mi hijo Matías André.

## INDICE

INTRODUCCIÓN .....	7
RESUMEN.....	9
CAPITULO I .....	12
DIAGNOSTICO DEL MODELO LOGISTICO ACTUAL .....	12
1.1. Diagnóstico estratégico .....	12
1.1.1. Análisis del entorno general.....	12
Gráfico N° 1. Evolución del PBI en el Perú y el Mundo (2001-2006) .....	13
Gráfico N° 2. Crecimiento de la Inversión Privada .....	13
Cuadro N° 1. Variables Clave de la Inversión .....	14
1.1.2. Análisis del Entorno Competitivo .....	14
Regulaciones para el ingreso al mercado.....	15
Competencia.....	15
Cuadro N° 2. Empresas operadoras de servicios móviles.....	15
Gráfico N° 3. Evolución de la participación de mercado por empresas .....	16
Gráfico N° 4. Evolución de la cobertura en el servicio móvil por empresas .....	17
Clientes .....	17
Gráfico N° 5. Número de Líneas y Penetración de Servicios Móviles.....	19
Gráfico N° 6. Número de Nuevos Abonados de Servicios Móviles .....	19
Gráfico N° 7. Número de Líneas en Servicio.....	20
Servicios sustitutos .....	20
Gráfico N° 8. Crecimiento del Mercado de Telecomunicaciones Peruano .....	20
Principales proveedores.....	21
1.1.3. Análisis FODA.....	22
Cuadro N° 3. Análisis FODA .....	23

1.2. Diagnóstico Funcional.....	24
1.2.1. Descripción de la Empresa.....	24
1.2.2. Organización Funcional de la Empresa.....	24
Gráfico N° 9. Organigrama de la Gerencia de Red y Logística.....	24
La Gerencia de Red.....	25
Cuadro N° 4. Relación de Centrales de Conmutación de la Red Celular de la empresa.....	25
La Gerencia de Logística.....	26
1.3. Diagnóstico del modelo logístico actual de Repuestos de Red.....	28
1.3.1. Stock.....	28
1.3.2. Clasificación de stock.....	29
Cuadro N° 5. Número de Ítems por criticidad.....	30
Cuadro N° 6. Cantidad de materiales por criticidad.....	30
1.3.3. Tiempo de reposición.....	30
Cuadro N° 7. Composición del inventario de la Red según estado.....	31
1.3.4. Nivel de servicio.....	31
1.3.5. Código de Materiales.....	31
Cuadro N° 8. Varias denominaciones para un mismo material.....	32
Gráfico N° 10. Actividades de la Logística de Abastecimiento.....	33
1.3.6. Planificación de la demanda.....	33
1.3.7. Planificación del Abastecimiento.....	33
1.3.8. Gestión de Compras.....	34
Gráfico N° 11. Proceso de Gestión de Compras.....	37
1.3.9. Gestión de Almacenes.....	38
Cuadro N° 9. Relación de almacenes de la Gerencia de Red.....	38
Gráfico N° 12. Flujo de Materiales.....	44
1.3.10. Control del Inventario.....	44
Gráfico N° 13. Archivo de Control del Inventario de la Gerencia de Red.....	45
1.3.11. Layout de Almacenes.....	47
Gráfico N° 14. Layout del Almacén Principal de San Isidro (Primer Piso).....	48
Gráfico N° 15. Layout del Almacén Principal de San Isidro (Segundo Piso) .....	48

1.3.12. Proceso de distribución.....	49
Cuadro N° 10. Traslados de Inventario (Agosto 2005 - Octubre 2006).....	49
Cuadro N° 11. Promedio de Traslados (Agosto 2005 – Setiembre 2006)..	50
CAPITULO II.....	51
MARCO TEÓRICO.....	51
2.1. Sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP).....	51
2.1.1. SAP R/3 .....	52
Gráfico N°16. Planificación integrada.....	54
2.2. Cadena de Suministro.....	54
2.2.1. Administración de la cadena de suministro (ACS).-.....	55
2.2.2. Tipos de cadena de suministro.....	56
2.2.3. Objetivos en conflicto en la cadena de suministro.....	57
Gráfico N° 17. Objetivos en conflicto en la cadena de suministro .....	57
2.2.4. El efecto Bullwhip .....	58
2.2.5. Resolución de problemas en la cadena de suministro .....	59
2.2.6. Criterios para la Toma de decisiones en la Cadena de suministro.....	62
2.2.7. Etapas de Integración de la cadena de suministro.....	62
Gráfico N° 18. Etapas de integración de la cadena de suministro .....	63
2.2.8. Diferencia entre Logística y Cadena de suministro.....	63
CAPITULO III .....	66
PROCESO DE TOMA DE DECISIONES .....	66
3.1. Identificación del problema. ....	66
Gráfico N° 19. Diagrama causa efecto de la Gestión de Repuestos de Red.....	70
3.2. Planteamiento del problema.....	71
3.2.1. Definición del alcance de la Implementación de la solución.....	72
Cuadro N° 12. Importancia en la cadena de suministro .....	72
Cuadro N° 13. Viabilidad de la solución .....	73
Cuadro N° 14. Fases de implementación de la solución .....	73
3.3. Diseño de las alternativas de solución.....	73
Gráfico N° 20. Roles de la Gerencia de Logística en la Fase I y II.....	74
Cuadro N° 15. Porcentaje del total del Inventario por almacén / sub almacén.....	74

Cuadro N° 16. Cantidad de Atenciones (Agosto 2005 - Octubre 2006) ....	75
3.3.1. Alternativa de solución 1 .....	75
Cuadro N° 17. Inversiones y costos de operación 2007-2011. Alternativa 1	
.....	75
3.3.2. Alternativa de solución 2 .....	76
Cuadro N° 18. Inversiones y costos de operación 2007-2011. Alternativa 2	
.....	76
3.3.3. Alternativa de solución 3 .....	76
Cuadro N° 19. Inversiones y costos de operación 2007-2011. Alternativa 3	
.....	76
3.4. Selección de la alternativa de solución.....	77
Cuadro N° 20. Selección de alternativa de solución .....	77
CAPITULO IV .....	78
IMPLEMENTACIÓN DEL CONTROL LOGISTICO DE REPUESTOS DE RED.	78
4.1. Actividades desarrolladas .....	79
Gráfico N° 21. Cronograma de actividades para la Implementación del	
Control Logístico.....	79
4.1.1. Definición de los roles de la Cadena de suministro .....	80
Gráfico N° 22. Roles de la Gerencia de Logística en la Fase I.....	80
4.1.2. Definición del flujo de materiales .....	80
Cuadro N° 21. Relación de almacenes de la Gerencia de Red .....	81
Gráfico N° 23 Flujo de Materiales implementado. ....	81
4.1.3. Catalogación, inventario de materiales y carga de información al SAP....	82
4.1.4. Recursos necesarios para la implementación del control logístico .....	83
Cuadro N° 22. Unidades de inventario por H-H.....	83
Cuadro N° 23. Cálculo de las H-H Inventario del almacén San Isidro .....	84
Cuadro N° 24. Costo de las actividades - Implementación del Control	
Logístico .....	84
4.1.5. Definición y/o Adecuación de Procedimientos.....	84
Gráfico N° 24. Procesos de la Cadena de suministro de Materiales de Red.	
.....	85
4.1.6. Capacitación a Usuarios.....	85

4.1.7. Equipamiento y Mejoramiento de la infraestructura del Almacén Principal	86
4.1.8. Tratamiento de los Materiales de Chatarra	86
4.1.9. Seguimiento y Control	87
4.2. Resultados obtenidos de la implementación	87
4.2.1. Carga de materiales al sistema SAP	87
Cuadro N° 25. Resultado final almacenes a nivel nacional	88
Cuadro N° 26. Resultado almacén San Isidro	88
Cuadro N° 27. Resultado sub almacenes Lima	89
Cuadro N° 28. Resultado almacenes provincias	90
4.2.2. Diferencias de inventario presupuestado Vs. Real	90
Cuadro N° 29. Total nacional Cantidad Inventariada vs. reportada	90
Cuadro N° 30. Almacén San Isidro - Cantidad Inventariada vs. reportada	91
Cuadro N° 31. Almacenes provincias - Cantidad Inventariada vs. reportada	91
4.2.3. Desempeño contra el cronograma	92
4.2.4. Desempeño contra el presupuesto	93
Cuadro N° 32. Costo de las actividades para la implementación del Control Logístico	93
4.3. Beneficios logrados	93
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	95
CONCLUSIONES	95
RECOMENDACIONES	96
BIBLIOGRAFIA	98
GLOSARIO DE TERMINOS	99
ANEXOS	103
Anexo N° 1. Plan detallado de Implementación	103
Anexo N° 2. Costos de implementación de la primera fase	103
Anexo N° 3. Procedimiento de atención de requerimiento	103
Anexo N° 4. Plan detallado de Implementación final	103
Anexo N° 5. Costos de implementación final de la primera fase	103

## INTRODUCCIÓN

El sector telecomunicaciones en Perú ha sufrido grandes cambios desde el inicio de la reforma del sector a mediados de la década de los 90. Primero, en 1994, con la privatización de las empresas públicas de telecomunicaciones y luego, a partir de 1998, con el ingreso de un mayor número de empresas al mercado, las cuales emplean distintas tecnologías y ofrecen nuevos productos a distintos segmentos de mercado.

En el contexto antes citado, se encuadra la empresa que es tema del presente Informe de Ingeniería, una organización dedicada a las telecomunicaciones móviles, que experimentó un acelerado ritmo de crecimiento de sus actividades en los últimos años; y por tanto, ha tenido la necesidad de desarrollar y expandir la red de telecomunicaciones de acuerdo con el crecimiento de la demanda. El crecimiento estuvo enfocado en la incremento de planta, dejando en segundo plano el mantenimiento de la planta, tal es el caso del abastecimiento de repuestos, que se presenta como una clara limitación; no reaccionando con el ritmo de crecimiento del sistema. La cadena de suministro de los repuestos de la red de telecomunicaciones móviles, que es el objeto de este estudio, ha tenido por tanto, un crecimiento inadecuado apelando a soluciones de urgencia.

Esta deficiencia encontrada en el diagnóstico estratégico de la empresa, conforma el punto de partida del presente informe, que tiene como objetivo la implementación de la primera etapa de la cadena de suministro, relacionada al establecimiento del control de stock, base fundamental para lograr la visibilidad de stock sobre el cual se construirá la futura cadena de suministro.

Es necesario indicar que la implementación de la cadena de suministro esta proyectada en 2 etapas, en cuya segunda etapa contempla la planificación integral de los repuestos.

## RESUMEN

En el presente informe se muestra el desarrollo de la implementación del control de stock de Repuestos de centrales de telecomunicaciones de la empresa a nivel nacional, siguiendo los lineamientos del diagnóstico estratégico que la empresa realizó con la finalidad de afrontar de la mejor manera el nuevo ambiente competitivo del mercado de telecomunicaciones peruano, de mayor competencia e incremento de la demanda.

La implementación del control de stock, como fase I, previa a la planificación integral de repuestos y a la integración a la cadena de suministro de la empresa, se debe a que no se cuenta actualmente con la visibilidad de stock de repuestos, el cual es base fundamental para la planificación y administración de una cadena de suministro y, a que ciertas decisiones de cambio requeridas para la planificación dependen de la aprobación de altos niveles jerárquicos, los cuales se darían en un mediano plazo.

Para ello se muestra en la parte N° 3 los conceptos teóricos correspondientes a la Cadena de suministro, los cuales sirvieron de referencia para el desarrollo del presente informe.

En la parte N° 4, se trata el diagnóstico estratégico y funcional de la empresa y el respectivo diagrama FODA. El diagnóstico estratégico se trabajó sobre

el modelo de las cinco fuerzas de la competencia de Michael Porter, teniendo en cuenta la utilidad y adaptabilidad del mismo en las condiciones concretas del objeto de estudio, mientras que en el diagnóstico funcional se hizo referencia desde la planificación de la demanda hasta la logística inversa de los repuestos de red. En la parte final se muestra el diagrama FODA en el que se concluye, que es prioritario reducir y/o eliminar las roturas de stock de repuestos de la red de telecomunicaciones de la empresa, el cual influye directamente en la calidad del servicio que se presta a los clientes.

En la parte N° 5 se muestra las propuestas de solución, para ello se realizó el planteamiento del problema usando el método de tormenta de ideas el cual constituyó una de las fuentes primarias para elaborar el diagrama causa efecto y se definió el alcance de la solución en dos fases, la primera, referida al control de stock y la segunda, a la planificación integral de repuestos, siendo el alcance del presente informe lo referido a la primera fase. Culminando con la elaboración de las propuestas de solución y la selección de la mejor propuesta de solución.

En la parte N° 6 se muestra la implementación de la propuesta de solución y los resultados obtenidos. En la implementación se contempló las actividades requeridas para la definición de los roles en la cadena de suministro y el flujo de materiales, la recolección de los datos de inventarios, carga de los mismos al sistema SAP y el establecimiento de procedimientos y equipamiento necesarios para el control logístico. Mientras que en el resultado de la implementación se muestra el status de la carga de stock al sistema SAP, la diferencia de stock entre lo reportado y lo encontrado, el desempeño respecto al cronograma y el presupuesto, siendo el resultado en términos generales positivo, debido a que realizó la carga de los

materiales no obsoletos al sistema SAP a nivel nacional, dejando los materiales obsoletos fuera del sistema para su próxima venta a nivel nacional, con lo que se logrará reducir los espacios de almacenamiento, como por ejemplo, el 30% del almacén principal de San Isidro, en el que se podrá construir una central de telecomunicaciones adicional debido al incremento de la demanda del servicio, constituyendo uno de los beneficios tangibles de la implementación del control logístico de repuestos, siendo el beneficio proyectado para el periodo 2007 - 2011 el 11% del valor de las inversiones proyectadas en la compra de repuestos, el cual asciende a S/. 1,078,000.

Finalmente en la parte N° 8, se muestra las conclusiones y recomendaciones del presente informe, en la que recomendamos replicar la implantación del control logístico en las otras empresas del grupo.

## **CAPITULO I**

### **DIAGNOSTICO DEL MODELO LOGISTICO ACTUAL**

#### **1.1. Diagnóstico estratégico**

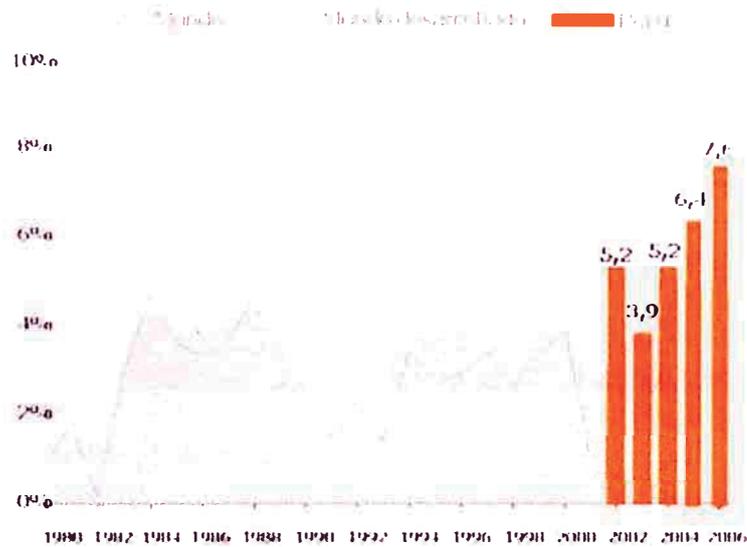
##### **1.1.1. Análisis del entorno general**

**Entorno de inversiones.-** El Perú registra un excelente desempeño económico, durante el último quinquenio del 2001 al 2006 el PBI se incrementó en tasas superiores al 3.9% llegando en el 2006 a 7,6 % cuya proyección para los próximos años se mantiene al alza, lo que permite asegurar que la expansión acelerada del país superará los 9 años consecutivos. Estas buenas expectativas para los próximos años se basan principalmente, en muy buenas perspectivas para la inversión pública y privada, y al aumento de la confianza de inversionistas externos e internos. Ver gráfico N° 1.

Por su parte, la inversión privada en el país creció 20.1% durante el 2006, tras haberse incrementado en 12.0% durante el 2005. Se espera mantener tasas similares para los próximos años debido al sustancial aumento de la confianza de los inversionistas y los consumidores en el país, lo cual se ve reforzado con la reciente calificación de la economía peruana como “grado de inversión”. Así, el flujo de la inversión privada en el Perú empezaría a superar los US\$ 20,000 millones anuales. Por su parte, la inversión pública se beneficiará de los altos niveles de recaudación

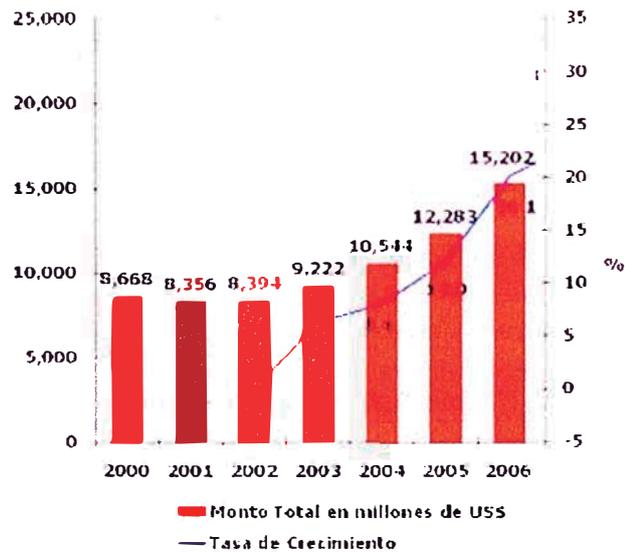
(el ingreso tributario del fisco se incrementó 27.8% en el 2006), lo que permitirá un aumento a 4% o 5% del PBI en el financiamiento de obras públicas. Ver gráfico N°2.

**Gráfico N° 1. Evolución del PBI en el Perú y el Mundo (2001-2006)**



Fuente: Fondo Monetario Internacional y Banco Central de Reservas del Perú

**Gráfico N° 2. Crecimiento de la Inversión Privada**



Fuente: MEF y BCRP

Otra característica importante del proceso de crecimiento nacional es que ha empezado a basarse también en un mayor dinamismo de la demanda interna, asociada a la recuperación de los ingresos y al crecimiento del empleo. Se destaca el dinamismo de sectores como construcción, manufactura y servicios. Cabe destacar que la construcción depende en gran parte del dinamismo de la inversión en el país, siendo los otros componentes de la inversión la producción local de bienes de capital y la importación de bienes de capital con un incremento de 35.4%. Ver cuadro N°1

**Cuadro N° 1. Variables Clave de la Inversión**

	2004	2005	2006
PBI (var%)	5.1	6.4	7.6
Inversión Privada (var%)	8.1	12.0	20.1
Inversión Pública (var%)	5.7	12.2	13.0
IPC (var%)	3.5	1.5	1.1
Empleo en empresas de 10 o más trabajadores (var%)	2.7	4.5	7.3
Exportaciones (var%)	40.9	35.3	36.9
Importaciones de bienes de capital (var%)	19.6	29.6	35.4
PBI sector construcción (var%)	4.7	8.4	14.7
Recaudación Tributaria (var%)	13.6	14.3	27.3

Fuente: BCRP, INEI y SUNAT

**1.1.2. Análisis del Entorno Competitivo** .-En lo que respecta al análisis del entorno específico de la empresa se trabajó sobre el modelo de las cinco fuerzas de la competencia de Michael Porter, teniendo en cuenta la utilidad y adaptabilidad del mismo en las condiciones concretas del objeto de estudio.

El mercado de servicios móviles que incluye telefonía móvil, PCS y trunking digital superó durante el 2006 las tasas de crecimiento de los últimos años, lo que impactó directamente en una mayor cobertura a nivel nacional.

**Regulaciones para el ingreso al mercado.-** Respecto al acceso al mercado peruano, a diferencia del servicio telefónico fijo y del servicio portador de larga distancia nacional e internacional, que se mantuvieron bajo un régimen de competencia limitada hasta agosto de 1998; los servicios móviles, el servicio portador local, el acceso a Internet y el servicio de televisión por cable permanecieron bajo un régimen de libre competencia. Sin embargo, es a partir de 1998, con la liberalización total del mercado de telecomunicaciones, que éste se ha dinamizado, impulsado entre otras cosas por el flujo de innovaciones tecnológicas propias de la industria, la evolución favorable de la economía peruana y las modificaciones normativas y regulatorias implementadas en el sector, ante lo cual varias empresas están interesadas a ingresar al mercado peruano

### **Competencia**

**Empresas operadoras de Servicio Móvil.-** A diciembre del 2006 son tres las empresas que operan en el mercado peruano de servicios móviles: Telefónica Móviles S.A.C., Nextel del Perú y América Móvil. Ver cuadro N° 2

**Cuadro N° 2. Empresas operadoras de servicios móviles**

<b>Empresas</b>	<b>Inicio de Operaciones</b>
Telefónica Móviles S.A.A	Abril 1998
Nextel del Perú S.A.	Diciembre de 1998
América Móvil Perú S.A.C. (*)	Agosto 2005

(\*) Anteriormente Telefónica Italia Mobile Perú S.A.C. (TIM)

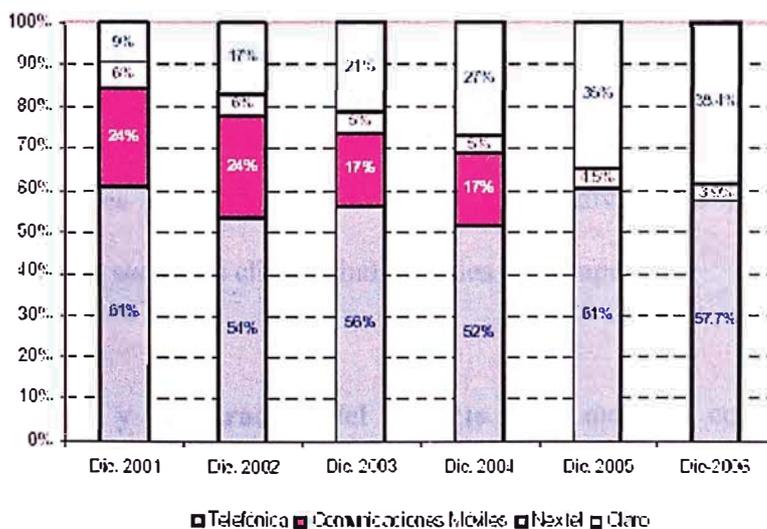
Respecto a Telefónica Móviles inició operaciones en 1991, pero el servicio era prestado por CPT Celular y Celutel en el resto del país. En mayo 1994, se firmó el contrato de concesión con Telefónica Internacional y se transfirieron las

concesiones a nombre de Telefónica del Perú. En enero de 2000 se creó Telefónica Móviles S.A.C. como una subsidiaria del grupo internacional Telefónica Móviles con el capital transferido por Telefónica del Perú S.A.A.

**Participación de Mercado.-** Como se comentó, son tres las empresas que operan en el mercado de servicios móviles en el país. Telefónica Móviles tenía, a diciembre del 2006, el mayor porcentaje de líneas con el 57.7% del mercado; la segunda era América Móviles, con 38.4%; y Nextel, con 3.9%.

Es importante señalar que aún cuando a diciembre del 2004, la suma de las empresas fusionadas (Telefónica Móviles y Comunicaciones Móviles) representaban el 68.5% del mercado, a diciembre del 2005 sólo alcanzó el 60.6%, lo que revela el incremento de la participación de mercado de la competencia que ascendió desde 9% en el 2001 a 38,4% en el 2006. La participación de cada una de las empresas en el mercado peruano desde 2001, medido en líneas, se puede apreciar en el Gráfico N° 3.

**Gráfico N° 3. Evolución de la participación de mercado por empresas (2001 - 2006)**

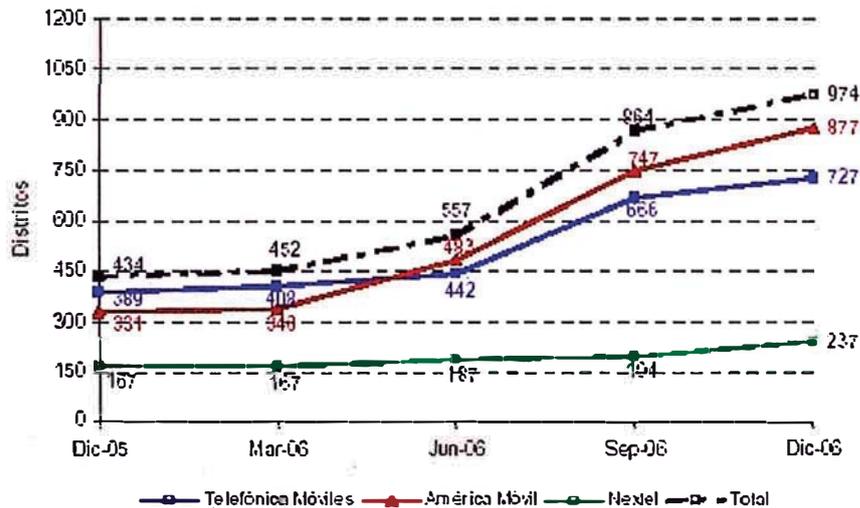


Fuente: Empresas Operadoras.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

**Cobertura del Servicio.** La cobertura, definida como indicador que muestra la proporción del territorio en la que existe disponibilidad del servicio, en cuanto a distritos a nivel nacional ha crecido de forma importante, llegándose a cubrir el 53% del total de distritos del país, es decir, 974 distritos. El dinamismo en la expansión ha sido liderado por América Móvil, que tiene 877 distritos cubiertos a fin del año 2006, seguido por Telefónica Móviles con 727 distritos. (Ver gráfico N° 4).

**Gráfico N° 4. Evolución de la cobertura en el servicio móvil por empresas (2005 - 2006)**



**Fuente:** Empresas Operadoras.

**Elaboración:** Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

**Clientes.** Los clientes se pueden dividir en clientes individuales y corporativos, siendo mayoritario el sector de clientes individuales (60% aprox.).

**Número de Líneas y Penetración del servicio.** Este mercado continuó con el dinamismo de años anteriores, aunque en mayor intensidad en el 2006, con el

57.12% de incremento del número de líneas que tuvo con relación al año 2005 y que permitió pasar de 5'583,356 a 8'772,479 líneas. Ver gráfico N° 5

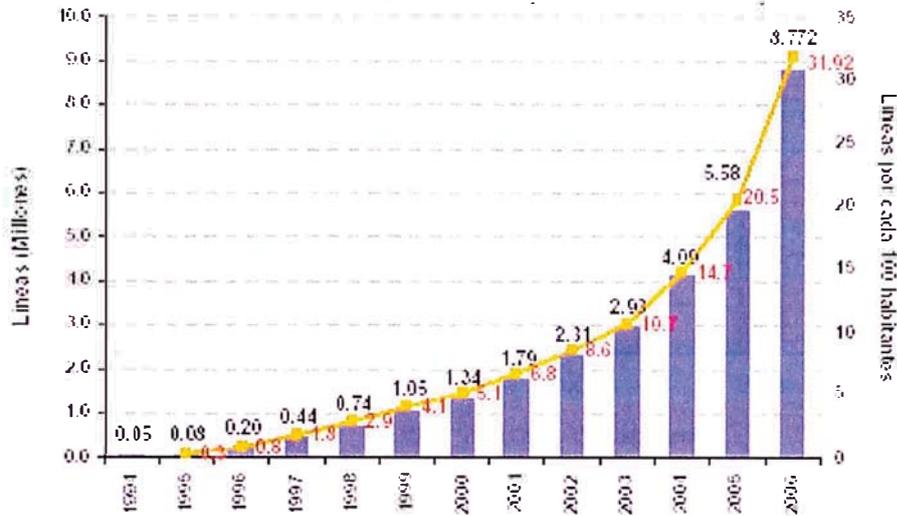
En cuanto a la penetración de los servicios móviles las cifras revelan que se ha dado una evolución considerable desde 1994, cuando sólo 0.22 personas de cada 100 habitantes tenía un terminal móvil. A diciembre del 2006, esa cifra se elevó a 31.9. Un año antes, 20.5 peruanos, de cada 100, contaban con un equipo móvil. Ver gráfico N° 5

Desde 1994 el crecimiento de este mercado ha sido permanente, aunque variable; sin embargo, los años 1996 (168% de crecimiento) y 1997 (116%) fueron los que tuvieron mayor relevancia, ya que durante ese período se implementaron, respectivamente, el sistema tarifario “el que llama paga” y los planes prepago.

Si bien este mercado ha presentado en el 2006 el mayor crecimiento desde 1998, cuando el incremento fue de 68.99%, aun no se ha vuelto a producir las variaciones alcanzadas en 1996 y 1997 anteriormente mencionadas. Por su parte, Telefónica Móviles y América Móvil representaron el 52.3% y 45.7%, respectivamente, de las nuevas líneas para el año 2006. Ver gráfico N° 6.

Sin embargo, este aumento de la penetración móvil no se da de manera uniforme en todo el país, ya que la concentración del servicio se da preferentemente en la capital, como ocurre con los otros servicios públicos de telecomunicaciones. En Lima, de cada 100 habitantes 57.4 tienen un terminal móvil y en provincias esta cifra desciende a 19.4. Si bien las cifras de crecimiento son alentadoras, todavía no alcanzamos el nivel de penetración de otros países de Latinoamérica y del mundo. Ver gráfico N° 7.

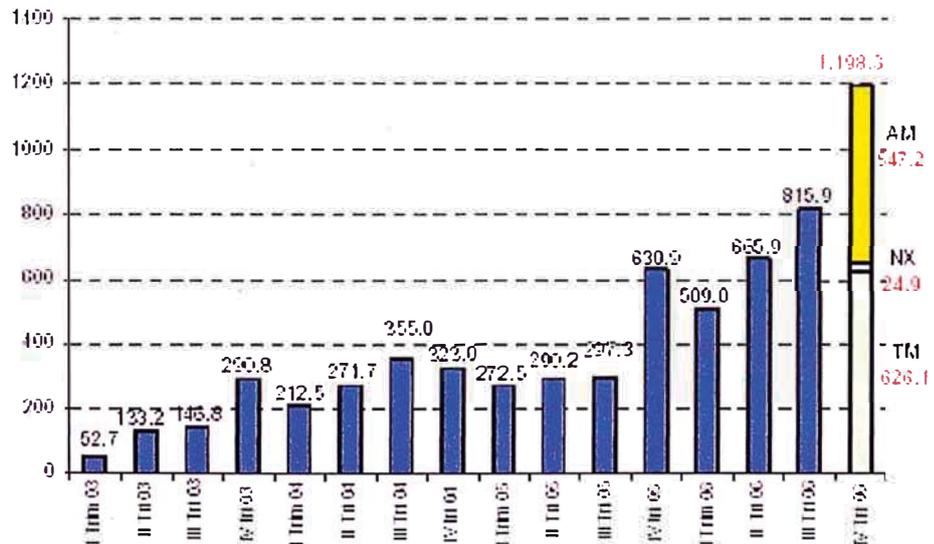
**Gráfico N° 5. Número de Líneas y Penetración de Servicios Móviles (1994 - 2006)**



**Fuente:** Empresas Operadoras.

**Elaboración:** Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

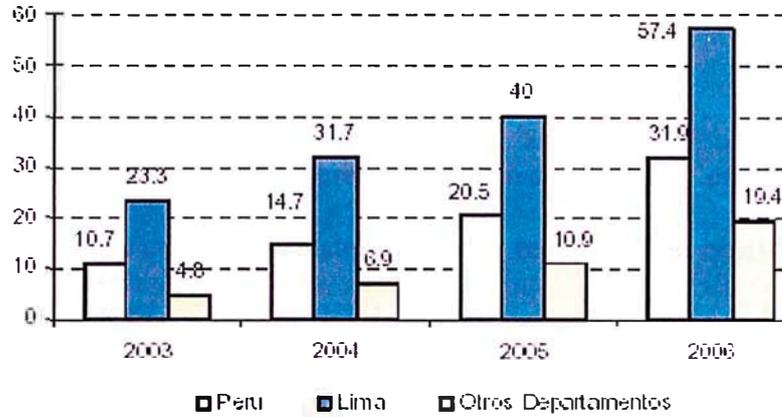
**Gráfico N° 6. Número de Nuevos Abonados de Servicios Móviles (2003 - 2006)**



**Fuente:** Empresas Operadoras.

**Elaboración:** Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

**Gráfico N° 7. Número de Líneas en Servicio  
(2003 - 2006)**

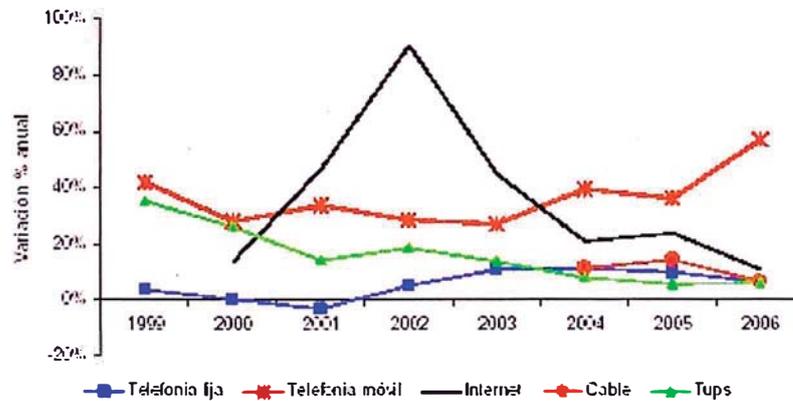


Fuente: Empresas Operadoras.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

**Servicios sustitutos** .- El servicio sustituto de la telefonía móvil, viene a ser la telefonía fija.

**Gráfico N° 8. Crecimiento del Mercado de Telecomunicaciones Peruano**



Fuente: Empresas Operadoras.

Elaboración: Gerencia de Políticas Regulatorias – OSIPTEL.

Como se puede apreciar en el gráfico N° 8 el desarrollo del mercado de telefonía móvil va en ascenso mientras que se observa un declive en el servicio de telefonía fija, debido a sus mayores costos de operación y expansión, el cual es

consistente con la tendencia a nivel mundial de ir reemplazando paulatinamente la telefonía fija por el servicio de telefonía móvil.

### **Principales proveedores**

Los proveedores de la empresa lo podemos clasificar en dos grupos, lo referido a terminales celulares y materiales de la red, siendo el objeto del presente estudio lo correspondiente a materiales de red.

Los proveedores de materiales de red mayoritariamente son de alcance mundial y forman parte de un grupo reducido de empresas con muchos años de experiencia en el rubro de telecomunicaciones. Entre los principales proveedores podemos citar a: Alcatel, Nortel, Motorola, Ericsson, Nokia, Siemens, Andrew, Celletra, etc.

Las condiciones de la venta de centrales, estaciones base y repuestos de red, así como las características del servicio post venta están determinadas por la operación regular de las empresas proveedoras del sector de telecomunicaciones, donde existe una comunicación y cooperación constante cliente – proveedor.

**1.1.3. Análisis FODA.-** Luego de estudiar la situación competitiva de la empresa en el mercado de las telecomunicaciones en el Perú y las características internas de la cadena de suministro se determinó sus Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas cuyo resumen se muestra en el siguiente Cuadro N° 3.

De todas las alternativas de solución planteadas en el análisis FODA lo que corresponde al área de logística de manera directa es:

- Reducir y/o eliminar las roturas de stock de repuestos de Red

Cuadro N° 3. Análisis FODA

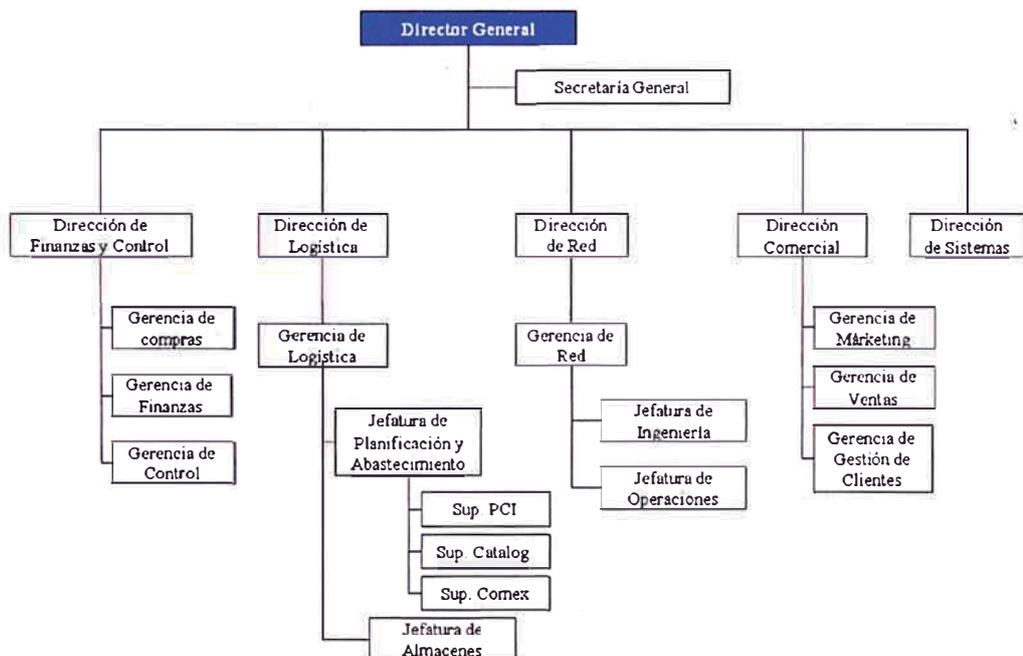
FODA	FACTORES INTERNOS	FORTALEZAS	DEBILIDADES
OPORTUNIDADES	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Resultados macroeconómicos y clima de inversión favorables.</li> <li>▪ Mayor penetración de mercado por el incremento de la competencia.</li> <li>▪ El incremento del número de líneas mantiene su tendencia creciente, acentuándose durante los últimos años.</li> <li>▪ El nivel de penetración móvil se ha incrementado sustancialmente, sin embargo todavía no se alcanza el nivel de otros países latinoamericanos.</li> <li>▪ Incremento de la participación de mercado de la competencia que ascendió desde 9% en el 2001 a 38,4% en el 2006.</li> <li>▪ Tendencia a la reducción de tarifas por efecto de mayor competencia.</li> <li>▪ Pérdida de liderazgo en la expansión de la cobertura de servicio desde Mayo del 2006.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La empresa mantiene el liderazgo en la participación de mercado representando el 52.3%, mientras que el competidor más cercano tiene 45.7%, de las nuevas líneas para el año 2006.</li> <li>▪ Posicionamiento en el mercado como líder en el servicio de telefonía móvil.</li> <li>▪ Personal operativo con amplio conocimiento del sector de telecomunicaciones.</li> <li>▪ Política de benchmarking con otras operadoras del grupo.</li> <li>▪ Situación financiera sólida</li> <li>▪ Elaborar un plan de inversiones para recuperar el liderazgo en la cobertura de servicio.</li> <li>▪ Mantener la imagen de liderazgo en el mercado.</li> <li>▪ Establecer más beneficios a los usuarios actuales, que incluyan servicios de telefonía fija, Internet o cable-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducción de la inversión para el incremento de planta y compra de repuestos</li> <li>▪ Falta de planificación y visibilidad de stock de repuestos de Red.</li> <li>▪ Roturas de stock, incremento de los tiempos de reposición del servicio de telefonía móvil.</li> </ul>
AMENAZAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incremento de la participación de mercado de la competencia que ascendió desde 9% en el 2001 a 38,4% en el 2006.</li> <li>▪ Tendencia a la reducción de tarifas por efecto de mayor competencia.</li> <li>▪ Pérdida de liderazgo en la expansión de la cobertura de servicio desde Mayo del 2006.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Difundir el liderazgo en la participación del mercado, con la finalidad de mitigar el efecto de la propagación del liderazgo en la cobertura por parte de la competencia</li> <li>▪ Intensificar el benchmarking con otros operadoras del grupo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revisar el ROI de las inversiones y reestructurar el presupuesto de inversiones en la ampliación de planta</li> <li>▪ Reducir y/o eliminar las roturas de stock de repuestos</li> <li>▪ Revisar el cronograma de cambio de tecnología para reducir la pérdida de liderazgo en la cobertura</li> </ul>

## 1.2. Diagnóstico Funcional

**1.2.1. Descripción de la Empresa.-** La empresa es una de las empresas líderes en el ámbito de las telecomunicaciones en el Perú. Básicamente, sus operaciones están orientadas a brindar el servicio de Telefonía Móvil y servicios agregados móviles. Además de Perú, la empresa se encuentra presente en Venezuela, Argentina, Chile, México, Inglaterra, España, China, etc.

**1.2.2. Organización Funcional de la Empresa.-** En el presente informe sólo nos referiremos a dos sectores clave del Modelo actual de gestión de repuestos: la Gerencia de Red y la Gerencia de Logística. Ver gráfico N° 9.

**Gráfico N° 9. Organigrama de la Gerencia de Red y Logística**



## La Gerencia de Red

La Gerencia de Red es la responsable de la expansión y mantenimiento de la red de telefonía celular para garantizar la transmisión de la señal celular en el área de cobertura de la empresa y esta compuesta por dos jefaturas:

- La Jefatura de Ingeniería responsable de la planificación de la expansión de planta y,
- La Jefatura de Operaciones responsable del mantenimiento de la planta y la solución de las averías respectivas.

La importancia de la Gerencia de Red dentro de la empresa consiste en que es el área encargada de suministrar la estructura de la red celular, en la que se apoyarán por tanto las diversas actividades operativas y comerciales.

Básicamente, la red de telefonía celular de la empresa esta compuesta por 2 partes, centrales de telefonía y de las estaciones base. La Empresa cuenta con 5 centrales de conmutación, operadas por el personal de la Gerencia de Red, tal como se menciona en la cuadro N° 4:

**Cuadro N° 4. Relación de Centrales de Conmutación de la Red Celular de la empresa.**

<b>Lima</b>	Central de Surquillo
	Central de San Isidro
	Central de Miraflores
<b>Provincias</b>	Central de Arequipa
	Central de Trujillo

Cuenta además con más de 300 estaciones base a lo largo de todo el país, las cuales son controladas a través de un sistema de monitoreo y detección de fallas desde las oficinas centrales de la empresa. El personal a cargo de su mantenimiento se encuentra distribuido en las principales ciudades del Perú tales como Lima,

Cuzco, Juliaca, Tacna, Ica, Huancayo, Chimbote, Trujillo, Piura, Iquitos y Cajamarca, etc.

### **La Gerencia de Logística**

La Gerencia de Logística es la unidad responsable de gestionar la cadena de abastecimiento de los materiales del inventario, el cual se compone de terminales celulares, accesorios para los teléfonos celulares (baterías, cargadores, auriculares, etc.), tarjetas SIM y tarjetas prepago. Posteriormente, se incluirán los repuestos de la Red de telefonía celular, para lo cual se ha elaborado el presente informe, que tratará de manera específica lo relacionado a estos repuestos y/o equipos..

El abastecimiento de otros tipos de materiales (activos fijos, elementos de estructuras, inversiones, etc.) es gestionado directamente por cada Gerencia responsable en coordinación con la Gerencia de Compras, encargada de la ejecución de las adquisiciones.

La Gerencia de Logística comprende la Jefatura de Planificación y Aprovechamiento y la Jefatura de Almacenes lo que se detalla en seguida:

**Jefatura de Planificación y Aprovechamiento**, que comprende tres supervisiones:

- Supervisión de Planificación y Control de Inventarios: Encargada de la planificación del aprovisionamiento tanto exterior (Planificación de las Compras) como interior (Abastecimiento a almacenes), que comprende también la elaboración de Órdenes de Compra de materiales a proveedores nacionales y

extranjeros y la conformación de facturas de proveedores. Control de inventarios físicos a nivel nacional y la realización de inventarios. Funciona en las oficinas principales de la Empresa.

- Supervisión de Catalogación, se encarga de las actividades de catalogación.
- Supervisión de Comercio Exterior: Se encarga de la gestión de procesos relacionados con el comercio exterior. Sus actividades no sólo dan apoyo a la logística de materiales de stock, sino a otras gerencias de la Empresa. Las principales actividades cubiertas por la Supervisión de Comercio Exterior son la Importación (de materiales de stock) y la Exportación Temporal (Básicamente de elementos de la red y sofisticados equipos de cómputo) para reparaciones o reclamos por garantía. Funciona en las oficinas principales de la Empresa.

**Jefatura de Almacenes**, que comprende la Supervisión de Almacenes:

- Supervisión de Almacenes: Encargada de las actividades de recepción, almacenamiento, despacho y la gestión de la distribución física de materiales. También mantiene en custodia de materiales que no forman parte del inventario a solicitud de otras áreas de la empresa y por casos puntuales.

### **1.3. Diagnóstico del modelo logístico actual de Repuestos de Red**

El inventario que estudiaremos está compuesto básicamente por los repuestos de las centrales y estaciones base de la red de telefonía celular. Estos repuestos son en su gran mayoría componentes electrónicos. Se trata de materiales importantes, por su alto valor estratégico y el elevado costo de cada unidad. El precio unitario de las tarjetas de la red varía desde los S/. 500 hasta los S/. 200,000 aprox, pero no se cuenta con un registro de precios detallado por ítem.

**1.3.1. Stock.-** El stock esta compuesto de materiales necesarios para la solución de la averías de la Red de telefonía celular, por lo que podemos encontrar componentes y equipos, que de manera genérica nos referiremos a ellos como repuestos. Entre los repuestos más resaltantes tenemos

- Tarjetas de radio y conmutación
- Tarjetas de transmisión
- Antenas
- Cables de transmisión
- Rectificadores
- Baterías
- Equipos de aire acondicionado.
- Vaporizadores
- Equipos de medición y monitoreo.

### 1.3.2. Clasificación de stock

**De acuerdo a la función.-** Según su función los materiales de red se pueden clasificar en:

- Conmutación (centrales)
- Radio (estaciones base)
- Transmisiones ( tarjetas, antenas, cables de transmisión, etc)
- Energía (Rectificadores, baterías, aire acondicionado, vaporizadores, etc)
- Equipos de medición y monitoreo

**De acuerdo a la criticidad.-** Según su importancia para el abastecimiento el personal de la red clasifica los materiales de la siguiente manera:

- **Repuestos de Criticidad A.-** Se trata de repuestos cuya inexistencia puede ocasionar la paralización de alguna central o de un número significativo de estaciones base de la red de la empresa. El costo de las inexistencias o averías de un repuesto de Criticidad A es altísimo (especialmente en servicio no brindado e imagen de la Empresa) y debe evitarse a toda costa.
- **Repuestos de Criticidad B.-** No contar con un repuesto de criticidad B en la red celular de la empresa puede significar muchas veces un deterioro significativo de la calidad de la transmisión o una paralización parcial / momentánea del servicio. El costo de inexistencia en este caso es alto.
- **Repuestos de Criticidad C.-** La falta de un repuesto de criticidad C puede significar algún daño menor o alguna complicación poco significativa en cuanto al manejo de las centrales o estaciones base. La infraestructura de la

red de la empresa no siempre cuenta con la totalidad de estos materiales. El costo de inexistencias en este caso es relativamente bajo.

De los archivos de control del inventario, tanto de Lima como de Provincias, se ha obtenido el total de ítems de criticidad A, B y C. lo cual se puede observar en los cuadros N° 5 y N° 6, donde la cantidad de ítems asciende a 2106.

<b>Cuadro N° 5. Número de Ítems por criticidad</b>				
Almacenes	N° Item Criticidad A	N° Item Criticidad B	N° Item Criticidad C	Total Ítems (Estimado)
Almacén San Isidro	265	1123	427	1815
Otros sub almacenes Lima	57	107	72	236
Almacenes provincias	211	344	171	726
N° items total	338	1217	551	2106

Fuente. Area de Redes

<b>Cuadro N° 6. Cantidad de materiales por criticidad</b>				
Almacenes	Cantidad Criticidad A	Cantidad Criticidad B	Cantidad Criticidad C	Total (Estimado)
Almacén San Isidro	1687	14872	42429	58988
Otros almacenes Lima	549	3003	1518	5070
Almacenes provincias	274	1919	2756	4950
Total general	2511	19794	46703	69008

Fuente. Area de Redes

La composición del inventario estimada por los encargados de la red de acuerdo al estado en que se encuentran se muestra en el cuadro N° 7.

**1.3.3. Tiempo de reposición.-** Los materiales son requeridos cada vez que sucede un desperfecto en las centrales o estaciones base de la red. El tiempo de reposición requerido varía dependiendo de la criticidad de los repuestos que fallan y si corresponden a una central ó a una estación base, por ejemplo para fallas de

repuestos de central este requerimiento debe ser atendido máximo en 5 horas para poder garantizar la continuidad de la transmisión de la señal. En el caso de las estaciones base, el requerimiento debe ser atendido en un máximo de 48 horas.

Clasificación	Porcentaje	Observaciones
Equipos nuevos	55%	
Equipos usados en buen estado	25%	
Equipos averiados	15%	Estos equipos son evaluados para establecer si se deben comprar nuevamente o se deben enviar a reparar.
Obsoletos	2%	Equipos que se ofrecen a la venta a otras empresas. Debido a las características particulares de los equipos, es muy difícil lograr la venta de estos equipos.
En reparación	2%	Las reparaciones se realizan en el extranjero.
En custodia	1%	Guardados para otras gerencias de la empresa

**1.3.4. Nivel de servicio.-** No se ha contemplado los niveles de servicio, sólo se espera atender todas las averías en el menor tiempo posible.

**1.3.5. Código de Materiales.-** Actualmente, no es de uso generalizado el sistema de codificación de la empresa. En general se intenta controlar cada material de acuerdo al código de fabricante o número de parte, pero esta codificación no es rigurosa, debido básicamente a que estos códigos no poseen una naturaleza uniforme (algunos son numéricos, otros alfanuméricos, etc.), entre las diversas versiones de un mismo material hay algunas diferencias de códigos de fabricante y a que el personal de red básicamente intenta reconocer los repuestos por el módulo en el que funcionan o por una parte de su descripción.

Así por ejemplo, en el archivo de control del almacén principal de San Isidro se tiene registrado el siguiente material:

Código del fabricante	SG402A
Descripción	Integral card NSS

El mismo repuesto en los archivos de control de materiales de provincias tiene diferentes descripciones, las cuales se muestran en el cuadro N° 8:

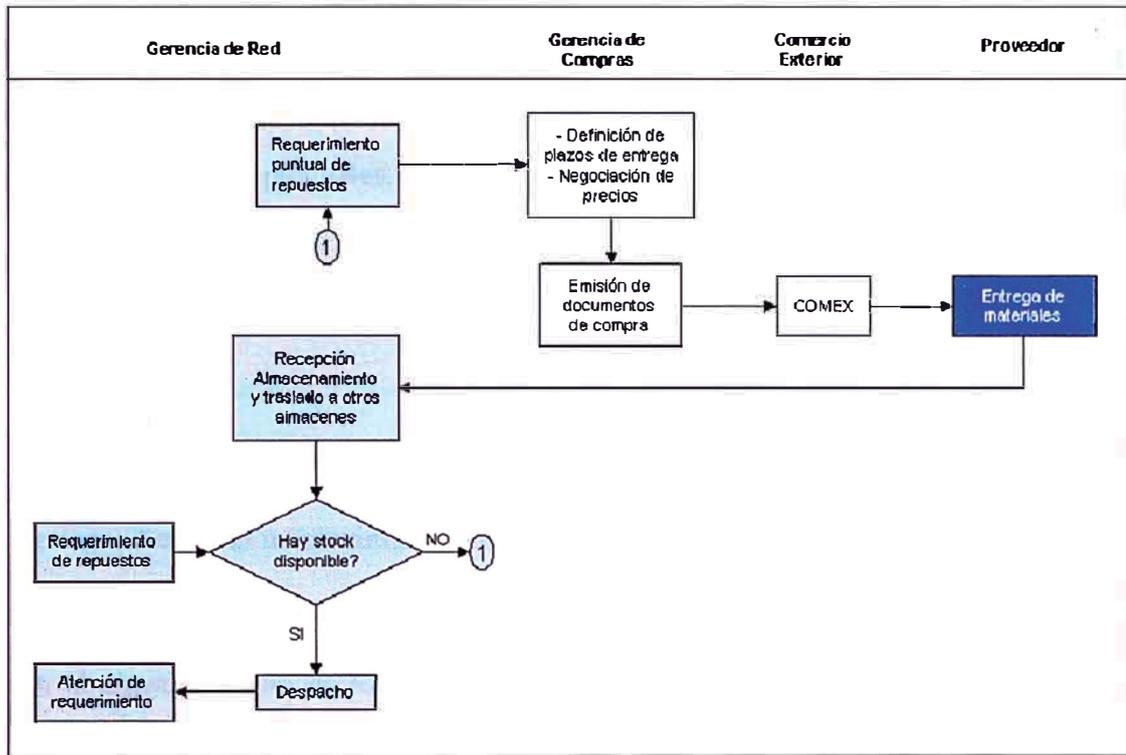
**Cuadro N° 8. Varias denominaciones para un mismo material**

Almacén	Código del Fabricante Consignado	Descripción consignada
Chiclayo	SG402	Tarj. Integral NSS
Iquitos	SG402A 01	Tarjeta SG/NSS
Ica	No se consigna código del fabricante	SG NSS card

La variabilidad entre las denominaciones de un mismo material, se debe a que los encargados de la red tratan de invertir el menor tiempo posible en el llenado de archivos de control para poder dedicarse a las labores de la operación y mantenimiento de la red, que es su principal función en la empresa.

En su conjunto, la gestión logística empleada por la Gerencia de Red se desarrolla según el esquema mostrado en el Gráfico N° 10.

Gráfico N° 10. Actividades de la Logística de Abastecimiento



**1.3.6. Planificación de la demanda.-** No existe un área que tenga a su cargo el cálculo de la demanda de los repuestos. Cada área genera sus requerimientos puntuales.

**1.3.7. Planificación del Abastecimiento.-** Es realizada por cada área de la gerencia de Red. No se utiliza indicadores logísticos tales como nivel de pedido, stock mínimo, tiempos de aprovisionamiento, etc.

Los repuestos de la red son adquiridos de dos formas:

- Conjuntamente con las centrales o estaciones base previstos en los planes de expansión de la red, donde el porcentaje de repuestos adquiridos se realizan predominantemente de acuerdo a las sugerencias del proveedor, lo que puede generar duplicidad de pedidos. Estas O.C sólo muestran la cantidad de centrales

y/o estaciones base y no detallan la cantidad de repuestos por lo que no se tiene un reporte detallado de repuestos con sus respectivos precios. Estos repuestos comprados generalmente se encuentran en las zonas de instalación de la planta.

- Como compras puntuales, cuando se necesita contar con un stock de repuestos para la atención de averías. Muchas veces, estas compras se realizan con carácter de urgencia, sin ser planificadas.

Debido a la actual política de expansión de la red, las adquisiciones correspondientes al mantenimiento de las centrales de conmutación y estaciones base son limitadas a la menor cantidad posible. Esta limitación también está relacionada con el elevado precio de los repuestos necesarios para la red y a que uno de los principales indicadores de la gestión de la Gerencia de Red es la reducción de las existencias del inventario de repuestos.

El personal de la Gerencia de Red no lleva una estadística formal de las causas de los desperfectos. La falta de una estadística de fallas dificulta la toma de acciones que permitan al personal de red reducir y/o predecir la cantidad de ocurrencia de las fallas.

**1.3.8. Gestión de Compras.-** La empresa se encarga de gestionar la compra de los materiales y repuestos de sus centrales y estaciones base, en su mayoría a proveedores extranjeros que cuentan con certificación de calidad.

Tanto las centrales y las estaciones base, como los repuestos relacionados una vez adquiridas pasan a formar parte del activo fijo de la Empresa. El proveedor se selecciona de acuerdo a la tecnología que decide utilizar la Jefatura de Ingeniería de

Red. El análisis que se realiza para el ciclo del proveedor consiste en los siguientes elementos:

**a) Búsqueda de posibles proveedores.-** La búsqueda de proveedores para los repuestos de las centrales, estaciones base se realiza considerando la tecnología de la planta. Generalmente son los mismos proveedores que participaron en la ampliación de planta.

**b) Selección de proveedores.-** Luego de la presentación de las propuestas el área de Red realiza la evaluación técnica, donde revisa las certificaciones de calidad, años de experiencia en el mercado, referencias comerciales, etc. Posteriormente se realiza la negociación de las condiciones de compra para las empresas que superaron esta etapa, el cual esta a cargo del área de compras

De esta forma, el criterio más importante de selección de proveedores por parte de la Gerencia de Red está relacionado con la calidad del material. La Gerencia de Compras se encarga de la definición de plazos de entrega, de la negociación del precio y de la determinación de las características que debe cumplir el Servicio Post Venta.

**c) Registro de proveedores.-** Los proveedores son registrados por la Gerencia de Compras. Estos registros contienen la información relevante de cada proveedor y los resultados de la evaluación trimestral.

**d) Evaluación de proveedores.-** Los criterios para la evaluación de proveedores realizada por la Gerencia de Compras se basan en la definición de factores críticos por parte de las áreas usuarias del servicio. En el caso de los repuestos de la red de telefonía celular los factores considerados críticos para la evaluación del desempeño del proveedor son el número de fallas de la red, la adecuada

reposición de repuestos reclamados por garantía y las características de los servicios post venta.

e) **Desarrollo de proveedores.-** Las condiciones de la venta de centrales, estaciones base y repuestos de red, así como las características del servicio post venta están determinadas por la operación regular de las empresas proveedoras del sector de telecomunicaciones, donde existe una comunicación y cooperación constante cliente – proveedor.

f) **Certificación de proveedores.-** Se basa fundamentalmente en los certificados de calidad de los proveedores y las referencias comerciales, pues al ser adquiridos, los equipos no pasan por un proceso de control de calidad debido a que el proveedor envía los equipos con un Certificado de Calidad y tienen generalmente 1 año de garantía si es que presentan fallas de operación.

Los materiales enviados por el proveedor no cumplen con las normas de embalaje estipuladas. En la mayoría de los casos, la documentación indica solamente el peso y no hay un detalle del contenido que sirva de referencia para el correcto almacenamiento de materiales, ocasionándose dificultades en el caso de que se pretenda realizar reclamos por garantía.

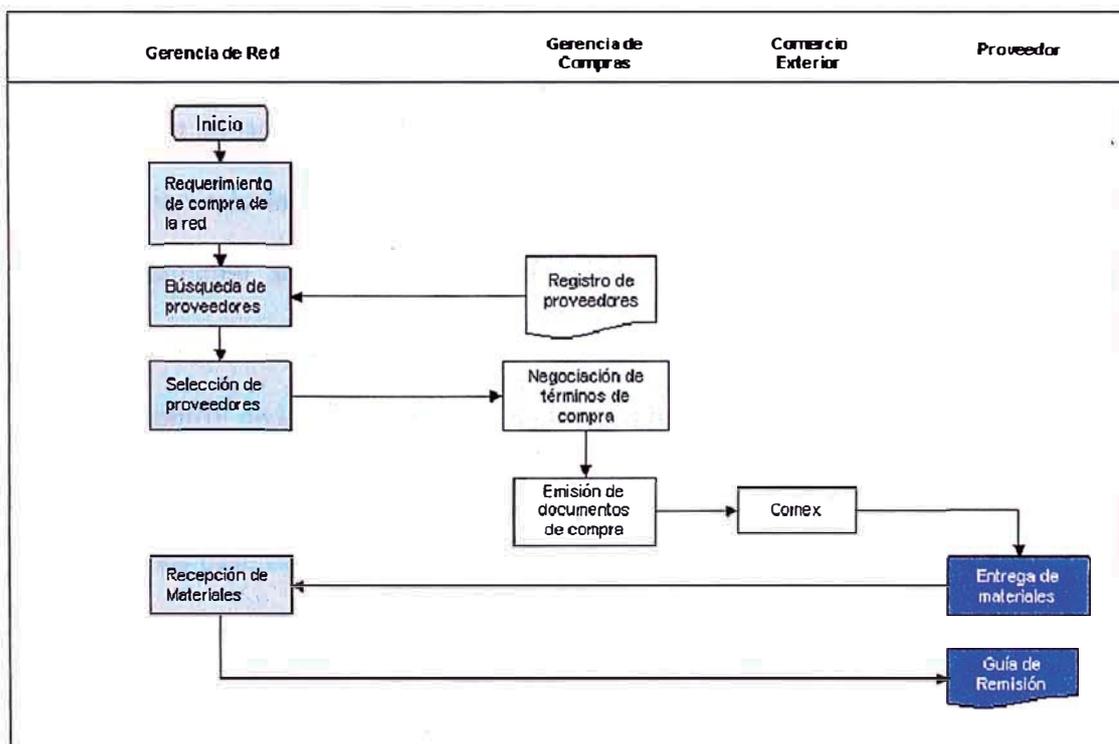
g) **Negociación de Condiciones de Compra.-** La Gerencia de Compras se encarga de la negociación de las condiciones de adquisición, el cual esta más relacionada con los aspectos económicos, ya que la propuesta técnica de cada proveedor es validada previamente por el personal de la Gerencia de Red.

h) **Emisión de Contratos y Documentos de Compras.-** La emisión de documentos de compra para los repuestos de la red, es realizada directamente por la Gerencia de Compras. Las Órdenes de Compra emitidas para el área de red son de 2 tipos:

- Adquisición de una central o una estación base.- La compra involucra el conjunto de repuestos recomendado por el proveedor, el cual es considerado parte de la central o estación adquirida y por tanto no incluye un detalle de los repuestos que lo componen.
- Adquisición de repuestos: Generalmente (aunque no es una regla) se especifican las características de los equipos adquiridos.

Resumiendo, la Gerencia de Compras se encarga básicamente de la negociación de las adquisiciones, firma de las actas de adjudicación y la elaboración de documentos de compra, correspondiendo las etapas de análisis, búsqueda y selección de proveedores a la Gerencia de Red, debido a que las compras están basadas en criterios técnicos en los que el personal de red es experto. El proceso de compras de materiales para la Red Celular, está plasmado en el gráfico N° 11

**Gráfico N° 11. Proceso de Gestión de Compras**



**1.3.9. Gestión de Almacenes.**- En el siguiente cuadro N° 9 se muestra la relación actual de los almacenes de la Gerencia de Red de la empresa:

**Cuadro N° 9. Relación de almacenes de la Gerencia de Red**

N°	Descripción almacén	Ubicación
1	Almacén San Isidro	Lima
2	Almacén Trujillo	Provincias
3	Almacén Arequipa	Provincias
4	Almacén Cajamarca	Provincias
5	Almacén Chiclayo	Provincias
6	Almacén Chimbote	Provincias
7	Almacén Cusco	Provincias
8	Almacén Huancayo	Provincias
9	Almacén Ica	Provincias
10	Almacén Iquitos	Provincias
11	Almacén Juliaca	Provincias
12	Almacén Piura	Provincias
13	Almacén Tacna	Provincias

Adicionalmente al almacén de Lima se encuentran 6 sub-almacenes, las cuales se encuentran cercanas a las estaciones base.

#### **Proceso actual**

Para la recepción, almacenamiento y despacho de estos materiales, la empresa cuenta con un almacén principal en San Isidro desde donde generalmente se efectúa la distribución a lo largo de todo el territorio nacional. Adicionalmente al almacén principal, también se reciben materiales en las oficinas adyacentes a las centrales y/o estaciones base y las zonas de proyecto (sub almacenes)

El control de los materiales en el almacén de San Isidro y provincias y en los otros ambientes usados como almacén (sub almacenes), adyacentes a las centrales y/o estaciones base de Lima y provincias lo realiza el personal de Red, en hojas de cálculo desde las oficinas principales de la empresa, es decir, no cuentan con personal dedicado específicamente a las labores de almacenes, existiendo

generalmente por cada almacén sólo una persona dedicada a la labor de vigilancia y al archivo de las guías de remisión de la entrada / salida de los materiales.

Los sub almacenes que se encuentran adyacentes a las centrales y/o estaciones base consisten generalmente en viviendas (adquiridas ó alquiladas) y oficinas de la empresa, las cuales son acondicionadas a cumplir las funciones de estación base y paralelamente a las funciones de almacenamiento, debido a su ubicación estratégica y al espacio con el que cuentan. El inventario de estos almacenes no se encuentra necesariamente alineado con las necesidades de la central y/o estación base, pudiendo encontrarse en cada una de ellas repuestos averiados que fueron extraídos de la central y/o estación base en algún momento de la operación o repuestos correspondientes a otras centrales y estaciones base.

En el caso del almacén principal de San Isidro, se tiene la ventaja de la cercanía a las centrales, factor que es muy importante, teniéndose en cuenta que existen repuestos que en caso de producirse una falla deben ser reemplazados en el menor tiempo posible, ya que pueden provocar la interrupción del servicio. El abastecimiento de las estaciones base es menos crítico y puede realizarse en las 24 ó 48 horas siguientes al reporte de una avería.

### **Recepción**

El proceso de recepción de repuestos adquiridos mediante órdenes de compra puntuales (gestionados por la Jefatura de Operaciones) se realiza en las oficinas centrales de la Empresa, en el Almacén Principal de San Isidro ó en los sub almacenes. Estos equipos llegan con documentos de compra, tales como la Guía de Remisión del Proveedor y la lista de empaque de la entrega de repuestos. En el archivo de control de inventario se registra el ingreso de la cantidad correspondiente.

Para el caso de los repuestos comprados conjuntamente con las estaciones base y/o centrales estos equipos ingresan a los puntos de instalación y/o algún almacén, de los cuales no se lleva un registro detallado, por lo que se puede presentar compras duplicadas.

En el almacén principal de San Isidro, la recepción la realiza directamente el personal de Red encargado de los inventarios o cualquier otro personal red, quien solicita al vigilante la llave del almacén y él mismo coloca el repuesto en una ubicación dentro de los anaqueles. Luego el personal de red entrega al vigilante de almacén una guía de remisión manual por el ingreso y a su vez, éste último registra el ingreso en su cuaderno de control. Posteriormente, el inventario ingresado se actualiza en el archivo de control. Si la persona que realiza esta actividad no es el encargado de inventario, tendrá que comunicar el ingreso del repuesto mediante un e-mail, llamada telefónica o incluso una comunicación verbal. En los demás almacenes y/o ambientes de almacenamiento, la recepción lo realiza el personal de red encargado de la operación de cada central y/o estación base. En la recepción no se consideran las normas de embalaje y etiquetado.

En el caso de la recepción de repuestos retirados de funcionamiento por el apagado de una central y/o estaciones base ó de repuestos averiados, éstos simplemente se llevan al gabinete de almacenamiento sin realizar mayor esfuerzo documentario.

### **Almacenamiento**

La mayoría de materiales solo tienen etiquetas de los fabricantes, es decir, no se encuentran catalogados conforme a las normas de la empresa. Se encuentran materiales operativos, averiados e incompletos.

Respecto a la infraestructura, sólo se tienen anaqueles para el almacenamiento en el almacén principal de San Isidro. En los otros almacenes y/o sub almacenes debido al poco volumen de repuestos no se consideró necesaria la instalación de los mismos, siendo suficiente el uso de gabinetes de repuestos. Sin embargo en algunos casos se ha excedido la capacidad de estos gabinetes, por lo que también se ha tenido que almacenar los repuestos de manera aislada dentro de las instalaciones.

No se toman en cuenta las condiciones de almacenamiento que deben tener los componentes electrónicos tales como la temperatura de 18 – 21°C y humedad máxima de 50%. En el almacén principal de San Isidro existen huellas de filtración por humedad en algunas paredes adyacentes a los baños. Por lo general los repuestos se encuentra dentro de sus embalajes originales, mientras que otros se encuentran sin ningún tipo de embalaje lo que puede deteriorar los componentes electrónicos de dichos repuestos. Los recipientes aislantes que recubren los repuestos permiten proteger a los materiales del polvo o partículas similares y de la humedad.

### **Despacho de Materiales**

En todos los almacenes y/o sub almacenes, el despacho de materiales lo realiza el respectivo encargado, el cual no es una actividad exclusiva por lo que otros miembros del área de Red también pueden ingresar, perdiendo de esta manera el control de los ingresos y salidas de material.

En el caso del almacén de San Isidro, el personal de red encargado de algún trabajo de mantenimiento o instalación, registra su ingreso en la vigilancia, solicita al vigilante la entrega de la llave de los ambientes de almacenamiento y retira del inventario el repuesto que necesita para sus operaciones. El vigilante le entrega una

guía de remisión, de la que archiva una copia y entrega otra al personal de red, el cual posteriormente debe comunicar al encargado del control del almacén el retiro del repuesto para que sea registrado en el archivo correspondiente.

En el caso de los otros almacenes y sub almacenes adyacentes a las centrales y estaciones base de Lima y provincias, si se produce una avería, el encargado de la operación de la central retira el repuesto que necesita del gabinete correspondiente, realiza el cambio en la central y almacena el material averiado sin realizar mayor esfuerzo documentario y la comunicación correspondiente.

#### **Logística Inversa.**

Cuando se produce la falla de un repuesto en la operación de las centrales y/o estaciones base es reemplazado por un repuesto similar ó compatible. El repuesto averiado si es que se encuentra dentro de su periodo de garantía puede ser cambiado por el proveedor, caso contrario se puede gestionar su reparación. Sin embargo debido a la falta de registro de la fecha de adquisición y al uso de archivos locales de Excel es muy difícil determinar si se encuentra dentro del periodo de garantía por lo que generalmente no se procede con la gestión ante el proveedor y se genera pérdidas por este concepto los cuales pueden llegar a ser considerables considerando el costo promedio de los repuestos es de S/. 3,000. El control de inventario está enfocado básicamente al registro del inventario disponible en cada almacén, más que de fechas de ingreso o salida.

Por los motivos expuestos y dado que el personal de red considera prioritarias otras actividades como el mantenimiento y monitoreo de la operación de red, en

muchos casos se prefiere postergar la determinación de que un repuesto está cubierto o no por la garantía, complicando la ejecución de este proceso.

En el caso de repuestos averiados fuera del período de garantía, la reparación procede siempre en cuando resulte más conveniente que la compra de repuestos nuevos, para lo cual es necesario realizar un análisis que en muchos casos debido a la premura de las operaciones, es postergado.

Debido a que se sabe que el proceso de reclamo por garantía de los repuestos es complicado y tienen labores más urgentes que atender, el personal de red utiliza algunos componentes de un repuesto averiado que se encuentra en los almacenes para efectuar reparaciones internas traspasando piezas buenas de las tarjetas averiadas a otras para ponerlas operativas.. El personal de la red considera que de esta forma se ahorra tiempo y el costo de enviar un repuesto por garantía o reparación que generalmente se realiza en el extranjero. Debido a que no se cuenta con laboratorios para reparaciones y solo se realiza el cambio de piezas malas por buenas, solo se recuperan algunos materiales.

Los repuestos obsoletos y averiados se pueden encontrar en los almacenes de Lima y provincias y en las zonas de almacenamiento mencionadas. El control sobre estos repuestos es escaso.

En el siguiente gráfico N° 12 se muestra el flujo de materiales desde la recepción, almacenamiento, distribución y logística inversa.



atención de las averías para la reposición del servicio de telefonía (objetivo del área de Red) y no se considera el control del inventario (objetivo del área de Logística). El control del inventario de los equipos de red se realiza utilizando archivos de control en Excel.

En Lima, se realiza manualmente en un archivo Excel, manejado por el personal de red desde las oficinas centrales de la empresa. Las actualizaciones se llevan a cabo según las comunicaciones de ingreso y retiro de equipos realizadas por parte de los otros miembros del área de red, tales como los traslados de repuestos entre almacenes, el ingreso de repuestos por orden de compra y de equipos que son retirados de operación en algún punto del país, pero que pueden ser útiles para otras centrales o estaciones base que están en funcionamiento.

Este archivo ha sido creado básicamente para el control de la cantidad de existencias disponibles, no hay un registro de movimientos del inventario de repuestos, debido al tiempo que esta actividad representaría. Así por ejemplo, si un repuesto es retirado del almacén de una central para su utilización, simplemente se resta una unidad del inventario registrado.

En el gráfico N° 13 podemos observar un fragmento del archivo empleado para el control del inventario.

**Gráfico N° 13. Archivo de Control del Inventario de la Gerencia de Red**

STOCK DE TARJETAS DE RED POR ALMACEN

PART. NUM	CENTRAL	No Item	Descripción	Arequiza		Cuzco		San Isidro		Lima		Piraygua		Suqallo		Total Almacenes	Requer.	Total Falladas	CRITICIDAD
				Stock	Falladas	Stock	Falladas	Stock	Falladas	Stock	Falladas	Stock	Falladas	Stock	Falladas				
SG402A	NSS		1 INTEGRAL CARD NSS			8		6		2						16			0 C
069830 A31	NSS		2 Tarjeta Clock			1		1								1			0 B
03996 A 28	NSS		3 RVP4					3								3			0 C
SG3219A2	NSS		4 DPS-12 VIAS			2		3								5			0 C
CGESIT114618	NSS		5 INTEGRAL CARD NSS													4	1		2 A
1.019.735-01 REV B	NSS		6 DC CARD 210A					1								1	2		0 B
1.019.836-01 REV B	NSS		7 DC CARD 210					1								1			0 C
SD459A	NSS		8 INTEGRAL CARD NSS					1								2			0 A
TS4-0165	NSS		9 TIX - TIX CARD					1								1			0 C
0183 194-94	NSS		10 TAPE 190					2								2			0 C

Como puede observarse, en el cuadro anterior son registradas las existencias de Lima y Provincias tanto de repuestos operativos como averiados, las necesidades de compra y la criticidad de cada ítem del inventario. El cuadro de control descrito líneas arriba cumple básicamente dos funciones:

- Identificación de necesidades de abastecimiento externo (compra) de repuestos.
- Información referida a la cantidad disponible de repuestos en los diversos almacenes de la red, para cuando se produzca una necesidad de abastecimiento.

Para el caso de provincias cada encargado de almacén administra sus inventarios y como se ha mencionado anteriormente, manejan una notación y un formato aparte para sus controles.

Los principales inconvenientes de estos archivos de control de inventarios son los siguientes:

- La información no está actualizada, ya que dependen de la comunicación del personal de red que efectuó la entrada ó salida de material. Considerar que la labor logística no es la función principal del personal de red
- Al no llevarse un historial de los ingresos y salidas de materiales, no es posible realizar un análisis del comportamiento del inventario basado en este control.
- La falta de actualización genera sobre costos. Hay casos en que se inició procesos de compra de repuestos, que físicamente estaban disponibles pero como no figuraban en el archivo no se conocía de su existencia. Estos repuestos

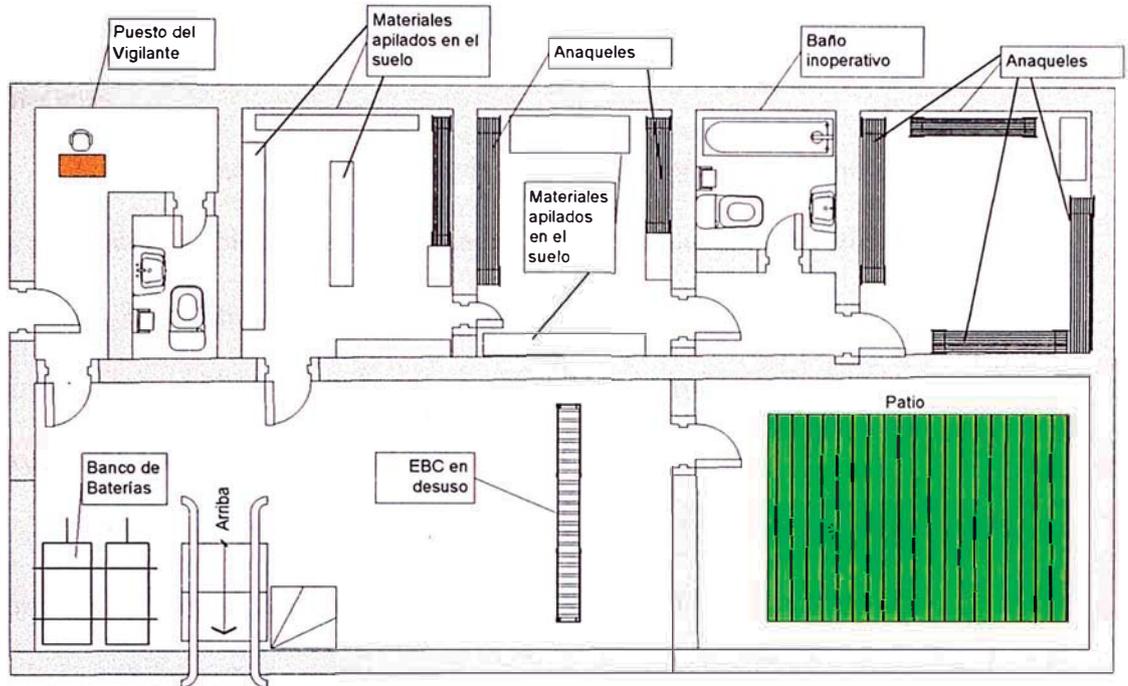
generalmente provienen de estaciones base desactivadas ingresadas por algún personal de red.

Se realiza la toma de inventarios físicos anuales tanto en el almacén principal de la red, como en los otros almacenes de provincias y sub almacenes. Esta toma de inventario es dirigida por el responsable del control de las existencias del área de Red, comparando el inventario encontrado físicamente con las cantidades registradas en el archivo de control. Esta toma de inventarios sirve para actualizar los archivos de control según los reemplazos de repuestos realizados en las centrales y puede llegar a ocupar varias jornadas completas de trabajo del personal de Red, sin garantizar totalmente la integridad del inventario.

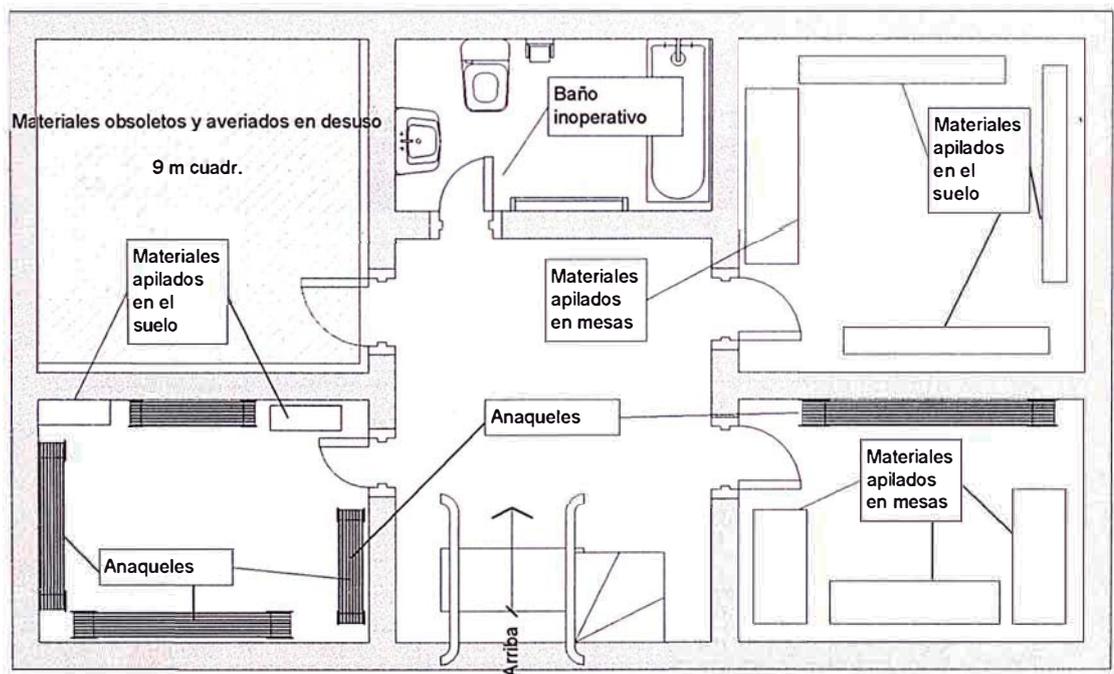
**1.3.11. Layout de Almacenes.-** En los gráficos N° 14 y 15, se ha representado la distribución de las instalaciones del Almacén Principal de San Isidro. Podemos observar que existen grandes cantidades de materiales que se encuentran ubicados en el suelo, obstaculizando de esta forma el flujo de ingreso y salida de equipos y repuestos.

En la primera planta de 140 m<sup>2</sup> aprox. están almacenados los materiales correspondientes a las instalaciones de conmutación, entre los cuales existen algunos de gran tamaño, mientras que en el segundo piso de 70 m<sup>2</sup> se almacenan los materiales de radio, que consisten básicamente en tarjetas cuyo peso suele ser inferior a 1 Kg.

**Gráfico N° 14. Layout del Almacén Principal de San Isidro (Primer Piso)**



**Gráfico N° 15. Layout del Almacén Principal de San Isidro (Segundo Piso)**



**1.3.12. Proceso de distribución.-** La distribución se origina básicamente a raíz de fallas en la operación, no esta basado en alguna política de reabastecimiento de almacenes.

La red de telefonía celular de la empresa se está expandiendo también hacia las provincias, debido a las necesidades de comunicación insatisfechas en dichos mercados. Esta situación origina la instalación de nuevas estaciones base, y un aumento de la utilización de la red ya existente en provincias y como consecuencia, mayor cantidad de averías en las instalaciones.

Como los inventarios regionales de repuestos no están necesariamente alineados con las necesidades de la central o estación a la que sirven, es cada vez más necesario solicitar los repuestos a otros almacenes de provincia, con lo que se ha incrementado el número de traslados entre almacenes.

El volumen de traslados entre almacenes, desde Agosto del 2005 y Octubre 2006, se muestra en el siguiente cuadro (ver cuadro N° 10).

**Cuadro N° 10. Traslados de Inventario (Agosto 2005 - Octubre 2006)**

Mes	Atenciones Lima	Atenciones Provincia	Traslados entre Provincias	Total Operaciones
Ago-05	38	8	6	52
Sep-05	43	6	7	56
Oct-05	31	5	8	44
Nov-05	44	7	9	60
Dic-05	71	10	11	92
Enc-06	65	5	10	80
Feb-06	78	11	6	95
Mar-06	59	18	11	88
Abr-06	71	21	12	104
May-06	82	26	11	119
Jun-06	84	34	17	135
Jul-06	73	19	20	112
Ago-06	62	12	19	93
Sep-06	65	25	14	104
Oct-06	73	29	11	113

En el cuadro N° 11 se observa que el volumen de despachos de repuestos se ha incrementado en promedio del 2005 al 2006, un 71% como consecuencia del aumento en el volumen de operaciones. El aumento ha sido básicamente más significativo en las atenciones a provincias, debido al crecimiento de las operaciones de la empresa en esos sectores. La cantidad de traslados de materiales de la red es un indicador de la cantidad de fallas en la red celular y del gasto de transporte que representa.

**Cuadro N° 11. Promedio de Traslados (Agosto 2005 – Setiembre 2006)**

Periodo	Atenciones Lima	Atenciones Provincia	Traslados entre Provincias	Operaciones en general
Promedio mensual 2005	46	7	8	<b>61</b>
Promedio mensual 2006	71	20	13	<b>104</b>
Incremento de Operaciones (2005 – 2006)	56%	178%	59%	<b>71%</b>

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### **2.1. Sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP)**

Son sistemas de información gerenciales que integran y manejan muchos de los negocios asociados con las operaciones de producción y de los aspectos de distribución de una compañía comprometida en la producción de bienes o servicios.

La Planificación de Recursos Empresariales es un término derivado de la Planificación de Recursos de Manufactura (MRPII) y seguido de la Planificación de Requerimientos de Material (MRP). Los sistemas ERP típicamente manejan la producción, logística, distribución, inventario, envíos, facturas y una contabilidad para la compañía de la Planificación de Recursos Empresariales o el software ERP puede intervenir en el control de muchas actividades de negocios como ventas, entregas, pagos, producción, administración de inventarios, calidad de administración y la administración de recursos humanos.

Los sistemas ERP ocasionalmente son llamados back office (trastienda) ya que indican que el cliente y el público general no están directamente involucrados. Este sistema es, en contraste con el sistema de apertura de datos (front office), que crea una relación administrativa del consumidor o servicio al consumidor (CRM), un sistema que trata directamente con los clientes, o con los sistemas de negocios

electrónicos tales como comercio electrónico, gobierno electrónico, telecomunicaciones electrónicas y finanzas electrónicas; así mismo, es un sistema que trata directamente con los proveedores, no estableciendo únicamente una relación administrativa con ellos (SRM).

Los ERP están funcionando ampliamente en todo tipo de empresas modernas. Todos los departamentos funcionales que están involucrados en la operación o producción están integrados en un solo sistema. Además de la manufactura o producción, almacenamiento, logística e información tecnológica, incluyen además la contabilidad, y suelen incluir recursos humanos, y herramientas de mercadotecnia y administración estratégica.

**2.1.1. SAP R/3.-** El R/3 es un ERP (Enterprise Resource Planning) de origen alemán, creado por SAP. Este sistema comprende muchos módulos completamente integrados, que abarca prácticamente todos los aspectos de la administración empresarial. SAP proporciona la oportunidad de sustituir un gran número de sistemas independientes, que se han desarrollado e instalado en organizaciones ya establecidas, por un solo sistema modular. Cada módulo realiza una función diferente, pero está diseñado para trabajar con otros módulos.

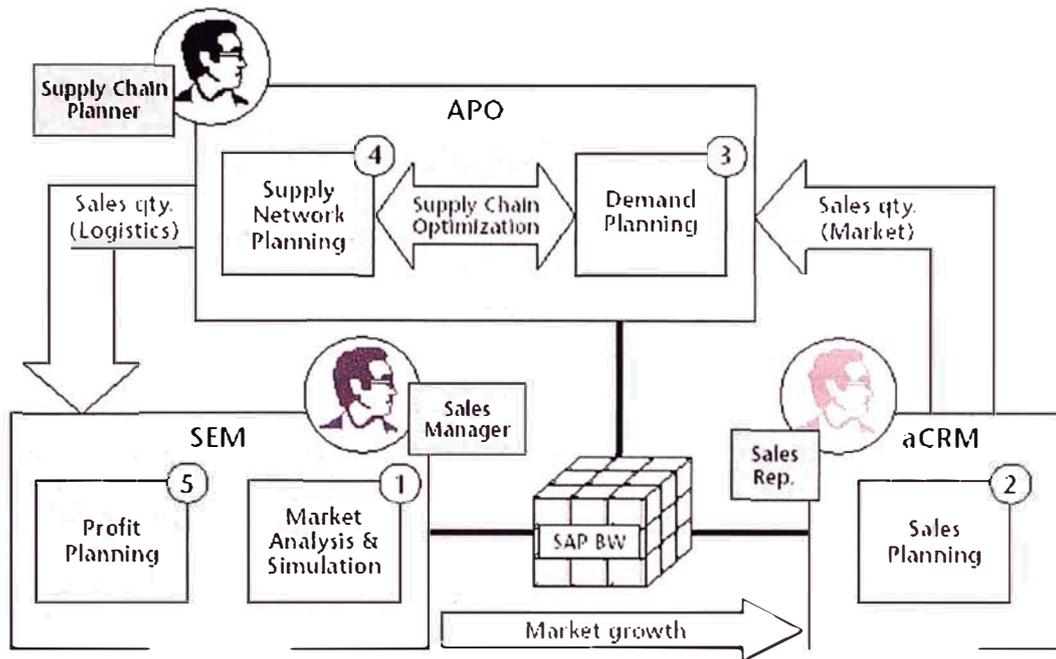
Es un sistema integrado de gestión, que permite controlar todos los procesos que se llevan a cabo en una empresa, a través de los siguientes módulos.

- FI: (Financial) Finanzas.
- SD: (Sales and Distribution) Ventas y Distribución.
- MM: (Materials Management) Gestión de Materiales.
- PP: (Production Planning) Planificación de la producción.

- HR (Human Resources) Recursos Humanos.
- BC Basis Components
- IS: Solución vertical para industrias (Químicas, AeroEspaciales, Mecánicas, etc).

Adicionalmente, SAP soporta el concepto de sistema abierto, construcción de interfaces (GUIs), aplicaciones, servicios, sobre los actuales estándares.

El siguiente gráfico N° 16 muestra cómo convergen varias aplicaciones para determinados escenarios de negocios tal como la planificación integrada, donde las tres aplicaciones interactúan unos con otros. El proceso se inicia con el análisis y simulación del mercado (SAP SEM) para evaluar el crecimiento del mercado, el cual sirve de input a la planificación de las ventas (SAP CRM), luego planificación de las ventas (SAP CRM) pasa las cantidades de ventas a planificación de la demanda (SAP APO) que a su vez optimiza la cadena de suministro para proporcionar los volúmenes de venta a beneficio de planificación de SAP SEM



**Gráfico N°16. Planificación integrada.** Fuente: Sap business information warehouse (Kevin McDonald).

## 2.2. Cadena de Suministro

En inglés, Supply Chain, es la compleja serie de procesos de intercambio o flujo de materiales y de información que se establece tanto dentro de cada organización o empresa como fuera de ella, con sus respectivos proveedores y clientes.

La cadena de suministro está compuesta por una red de empresas que permite el acopio de materia prima e insumos, su transformación en productos y la entrega de estos productos a los consumidores a través de un sistema de distribución. Entre los participantes de la cadena tenemos a los proveedores, fábricas, almacenes, centros de distribución, minoristas y clientes. Los flujos de información, flujos de caja y los flujos de producto de las organizaciones se pueden compartir a través de las tecnologías de información (ejemplo, ERPs)

**2.2.1. Administración de la cadena de suministro (ACS).**- En inglés, Supply chain management (SCM).- Es el proceso de planificación, puesta en ejecución y control de las operaciones de la cadena de suministro con el propósito de satisfacer los requisitos del cliente con tanta eficacia como sea posible. La gerencia de la cadena de suministro atraviesa todo el movimiento y almacenaje de materias primas, el correspondiente inventario que resulta del proceso, y las mercancías acabadas desde el punto de origen al punto de consumo. La correcta administración de la cadena de suministro debe considerar todos los acontecimientos y factores posibles que puedan causar una interrupción.

La administración de la cadena de suministro debe tratar lo siguiente

- Configuración de una red de distribución: número y localización de proveedores, instalaciones de producción, centros de distribución, almacenes y clientes.
- Estrategia de la distribución: centralizado contra descentralizado, envío directo, muelle cruzado, tire o empuje de las estrategias, logística de terceros.
- Información: integra los sistemas y los procesos a través de la cadena de suministros para compartir información valiosa, incluyendo señales de demanda, pronósticos, inventario y transporte.
- Gerencia de inventario: cantidad y localización del inventario incluyendo las materias primas, productos en proceso y mercancías acabadas.

### 2.2.2. Tipos de cadena de suministro.

**Cadena de suministro “push”.**- En el pasado, la logística carecía de estrategia, y las empresas ponían su producción en el mercado por medio del método “push”.

Así, se realizaban pronósticos sobre la demanda, y, según los resultados, se colocaban los productos. En muchas ocasiones las empresas producían más que lo exigido por el público y su mercancía era “presionada” hacia el mercado, con la creencia de que la demanda igualaría la oferta.

Algunas características de la cadena:

- Decisiones basadas en pronóstico de largo plazo.
- Ordenes colocadas por comercializadores.
- Velocidad de respuesta lenta a cambios de mercado lo que puede generar desabastecimientos y/o obsolescencia de inventarios.
- Inventarios excesivos por la necesidad de mantener stock de seguridad

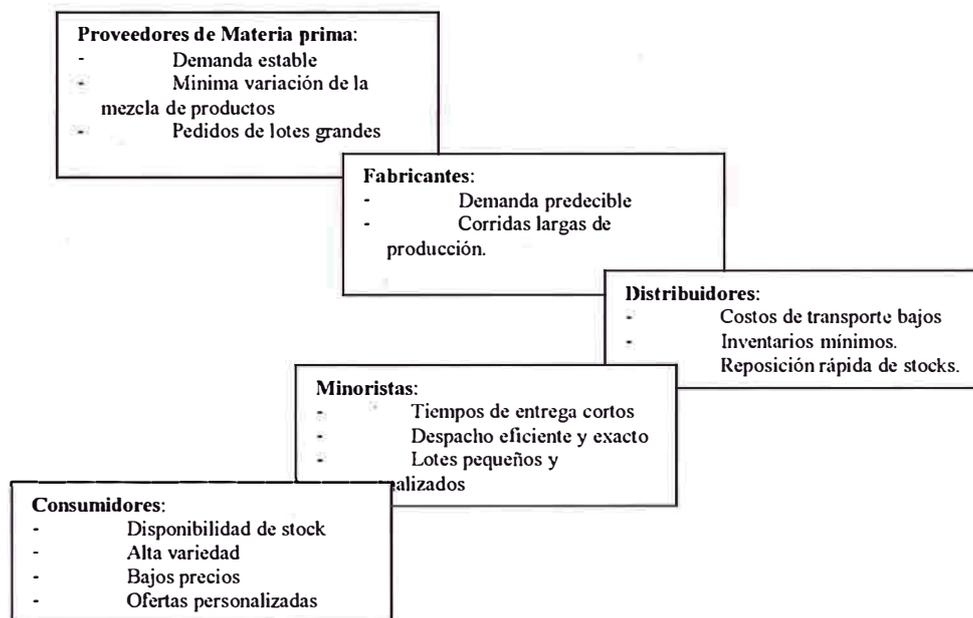
**Cadena de suministro “pull”.**- Según este sistema, las demandas del mercado dictan el funcionamiento de las empresas, incluida su logística, en lugar de los pronósticos.

La cadena de suministro utiliza sistemas de información sofisticados para transferir información (ejemplo POS) con lo que se logra:

- Reducción de tiempos de entrega
- Reducción de los inventarios
- Reducción de la variabilidad “cadena arriba”
- Mejora de la utilización de recursos y reducción de los costos.

En casos que los tiempos de entrega sean muy largos no es práctico usar este tipo de cadena, por lo que se puede utilizar un Mix “Push” – “Pull” a lo largo de la cadena.

**2.2.3. Objetivos en conflicto en la cadena de suministro.** Los objetivos de los miembros de la cadena pueden estar en algunos casos en conflicto por lo que en el diseño de la cadena de suministro deberán priorizarse dependiendo de los niveles de servicios requeridos por la empresa. A continuación se detallan algunos de los objetivos que pueden estar en conflicto para cada uno de los miembros de la cadena (Gráfico N° 17):



**Gráfico N° 17. Objetivos en conflicto en la cadena de suministro**

**2.2.4. El efecto Bullwhip.-** Es la tendencia a una excesiva fluctuación de los inventarios y pedidos que se reciben en los niveles "upstream", o primarios de las cadenas de suministro, produciendo excesos de inventario y desperdicio.

Este fenómeno es observable en el que la demanda de los productos en el comercializador tiene variación mínima, mientras que los inventarios y pedidos atrasados fluctúan considerablemente a lo largo de la cadena.

Cuando los diferentes elementos de la cadena de valor no comparten información sobre inventarios ni demandas, el efecto bullwhip puede tener un impacto en los niveles de aprovisionamiento en la cadena, es decir, casi involuntariamente, el efecto puede producir desabastecimiento.

Los factores que lo producen son:

- Método de pronóstico de la demanda, basados primordialmente en series de tiempo
- Método de Reposición de Inventarios (punto de reorden)
- Tiempo de entrega, que tiene efecto en el punto de reorden y stock de seguridad
- Pedidos en lotes (costos fijos, costos de transporte, cuotas).
- Fluctuación de precios (especulación).
- Ordenes infladas (falsas expectativas).

La variabilidad en la cadena de suministro se atribuye a varios elementos:

- Falta de información entre proveedores y compradores intermedios.
- Manejo sin orden en los pedidos de producción, generando volatilidad en los envíos.
- Posibles períodos sin demanda de los bienes.
- Posibilidades de obtener descuentos al por mayor (Lo que genera problemas de tiempo).
- Pedidos inflados o estratégicos. (Aprovechando condiciones de mercado).
- Incertidumbre por abastecimiento. Puede generar pedidos innecesarios.

Existen métodos para mitigar el efecto Bullwhip:

- Reducir la incertidumbre, centralizando y compartiendo la información de la demanda real entre los miembros de la cadena de suministro.
- Reducir la variabilidad desde el consumidor (manejo de precios).
- Reducir y/o estandarizar los tiempos de entrega del producto físico y de la información
- Establecer sociedades estratégicas, rediseñando la gestión de la información y los inventarios por ejemplo la consignación en el cual el proveedor tiene stock en el cliente, donde la reposición esta a cargo del proveedor.

**2.2.5. Resolución de problemas en la cadena de suministro.-** La resolución de los problemas de la cadena de suministro implica a los niveles estratégicos, tácticos y operacionales.

### **Nivel Estratégico**

- Optimización estratégica de la red, incluyendo el número, localización y el tamaño de almacenes, centros e instalaciones de distribución.
- Sociedad estratégica con los proveedores, distribuidores y clientes; creación de los canales de comunicación para la información y crítica; mejoras operacionales tales como muelle cruzado, envío directo, y logística de tercera persona.
- Coordinación del diseño de producto para poder integrar óptimos productos nuevos y existentes en la cadena de suministros.
- Infraestructura de las tecnologías de información con el fin de apoyar operaciones de la cadena de fuente.
- Donde, qué hacer y toma de decisiones

### **Nivel Táctico**

- Contratos de sourcing y otras decisiones de compra.
- Decisiones de la producción, que incluyen la contratación, la localización y la definición del proceso de planificación.
- Decisiones del inventario, que abarcan la cantidad, la localización y la calidad del inventario.
- Estrategia del transporte que compete a la frecuencia, las rutas y la contratación.
- Benchmarking de todas las operaciones contra competidores y la implementación de mejores prácticas a través de la empresa.

## **Nivel Operacional**

- Planificación diaria de la producción y de la distribución, incluyendo todos los nodos en la cadena de suministros.
- Producción, esto es, programación para cada unidad de fabricación en la cadena de suministros (minuto a minuto).
- Planificación y pronóstico de la demanda, coordinando el pronóstico de la demanda de todos los clientes y con todos los proveedores.
- Planificación del sourcing, teniendo en cuenta la demanda actual del inventario y el pronóstico en colaboración con todos los proveedores.
- Operaciones de entrada: el transporte de proveedores y del inventario de la recepción.
- Operaciones de producción: el consumo de materiales y el flujo de mercancías acabadas.
- Operaciones de salida: todas las actividades y transporte a los clientes.
- Orden de entrega, contabilidad para todos los encargos en la cadena de suministros, incluyendo todos los proveedores, instalaciones de fabricación, centros de distribución, y otros clientes.
- Seguimiento del funcionamiento de todas las actividades

La sincronización es muy importante en estas cadenas para que no se produzca desperdicio, medido como inventario, tiempo ó falla de servicio al cliente. Ayuda contar con una buena predicción de la demanda para no provocar sobrantes ni faltantes de productos terminados. Un fallo en esta predicción provocará un denominado efecto látigo (también llamado efecto bullwhip, del inglés bullwhip

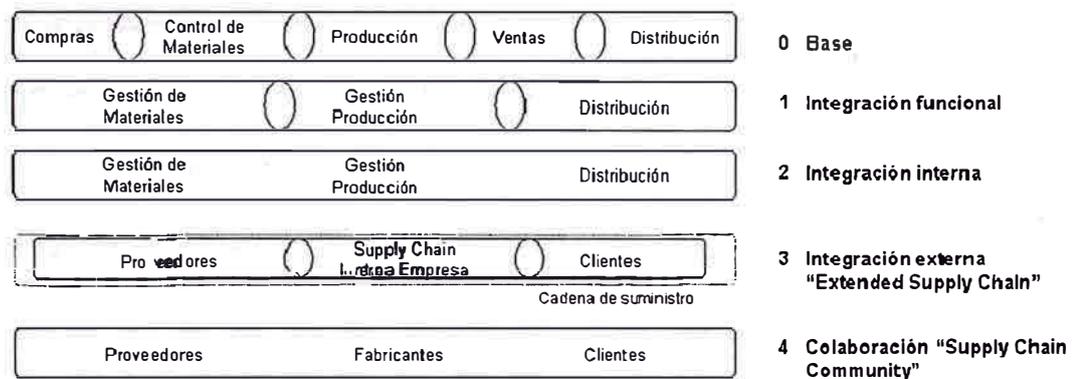
effect). Por ello, se dice que el impacto de una acción en una cadena de suministro es directamente proporcional a su demora en la propagación de la comunicación.

#### **2.2.6. Criterios para la Toma de decisiones en la Cadena de suministro:**

- Tamaño de Pedido vs. Nivel de inventarios.
- Nivel de inventarios vs. Costo de transporte.
- Tiempo de entrega vs. Costo de transporte.
- Variedad vs. Nivel de inventario.
- Costo Total vs. Nivel de servicio.

**2.2.7. Etapas de Integración de la cadena de suministro.**- La gestión integrada de la cadena de suministro depende de la calidad de la información. El secreto es ahora dónde obtener dicha información, cómo procesarla y cómo minimizar la incertidumbre involucrada. En el gráfico N° 18 se muestra las etapas de la integración de la cadena de suministro donde los procesos pueden desarrollarse con distintos grados de colaboración entre las empresas, que van desde la nula colaboración, información escrita (fax, email) compartida con poca frecuencia, a la información compartida con frecuencia a través de una página web e información compartida dinámicamente con estándares y softwares de colaboración (ERP).

**Gráfico N° 18. Etapas de integración de la cadena de suministro**



Fuente: Stevens "Integrating the supply chain" y Miebach Logistic

**2.2.8. Diferencia entre Logística y Cadena de suministro (Supply Chain).**- Según Michael Nickl (Director de Miebach Logística Ltda.), la logística tradicional se relaciona solamente con el movimiento físico de materiales y son las áreas anexas como Compras o Producción, Comercial o Ventas, quienes definen su ámbito de actuación. La misión de la logística se centra en absorber las inflexibilidades relacionadas con las compras o a la producción, las cuales se traducen en superficies para almacenar ("guardar") los materiales. En relación a las áreas comerciales o de ventas la misión de la logística tradicional es mover los productos, dentro de los marcos establecidos, hacia los clientes.

Las empresas han incorporado en las descripciones de cargos de responsabilidad logística, metas como reducción de costos de almacenaje y de distribución, reducción de errores, logística enfocada al cliente, etc. Esta definición ha dado como resultado que la mayoría de los responsables de la logística estén dedicados esporádica o permanentemente a optimizar los flujos de materiales.

A través de la implementación de nuevos centros de distribución, operaciones de crossdocking, externalización de las operaciones, renegociación de los fletes de transportes, así como la incorporación de herramientas informáticas de apoyo (WMS, ruteadores, etc.) se han atacado los “sobrecostos logísticos” con experiencias mayoritariamente positivas. Sin embargo, las áreas anexas siguen siendo mandatorias, es decir, la logística se limita a ser una “esclava” de sus requerimientos. Como resultado de la implementación de estas medidas, la nueva estructura de costos logísticos parece ser mejor o más flexible, sin embargo, una vez esto hecho, ¿qué nuevos desafíos existen para la logística y para los responsables que se desempeñan en esta área.

Es aquí donde surge el concepto de gestión de la cadena de suministro o Supply Chain Management, el cual no es un nombre nuevo para las tareas logísticas tradicionales, sino es una redefinición de su radio de acción o cobertura.

Respecto de la gestión de la logística tradicional, las principales diferencias radican en que las áreas anexas son definidas como parte de la “Supply Chain”. Adicionalmente, a las metas que han sido colocadas a los responsables logísticos tradicionales de las empresas, los “Supply Chain Manager” deben reducir las interfaces en la cadena de suministros, es decir, eliminar aquellos procesos que no otorgan valor agregado. En definitiva, su pensamiento debe estar orientado a los procesos y no a las funciones.

Adicionalmente, a las metas que han sido colocadas a los responsables logísticos tradicionales de las empresas, los “Supply Chain Manager” deben reducir las interfaces en la cadena de suministros, es decir, eliminar aquellos procesos que no

otorgan valor agregado. En definitiva, su pensamiento debe estar orientado a los procesos y no a las funciones.

La tarea de un “Supply Chain Manager” es la gestión integrada de la cadena de suministros incluyendo clientes, operadores y proveedores, para los cuales no es el “esclavo” de las áreas anexas, sino que es un “optimizador e integrador” de estrategias y tácticas, con el poder suficiente para la toma de decisiones sobre las áreas funcionales de las empresas (cuándo y dónde producir, en qué cantidad, de qué sucursal despachar a qué cliente, etc.).

## **CAPITULO III**

### **PROCESO DE TOMA DE DECISIONES**

#### **3.1. Identificación del problema.**

Siendo el objetivo del presente informe establecer un plan de acción que garantice el normal funcionamiento de la red de telefonía, se ha desarrollado el diagnóstico de la gestión de repuestos correspondiente a las centrales y estaciones base de la red de telefonía para determinar las causas que generan roturas de stock a través del método de tormenta de ideas que servirá de base para elaborar el diagrama causa efecto, el cual nos permitirá establecer los cambios necesarios para lograr nuestro objetivo.

A continuación se muestra la lista de opiniones resultado de la tormenta de ideas el cual constituye una de las fuentes primarias para elaborar el diagrama causa efecto. Se contó con la participación de personal de Logística y de Redes.

#### **Organizacional**

- La gestión de logística de los repuestos de Red esta a cargo del Área de Red.
- El área logística no participa en la gestión

## **Personal**

- El personal que labora esta capacitado para el monitoreo, control y atención de las averías de la planta instalada, no necesariamente para labores logísticas.
- No hay personal de red asignado específicamente a labores logísticas.

## **Infraestructura**

- A excepción del almacén principal, el resto de almacenes ó zonas de almacenamiento resultan de la adecuación de viviendas (adquiridas ó alquiladas) y oficinas de la empresa.
- No se toman en cuenta las condiciones de almacenamiento que deben tener los componentes electrónicos tales como la temperatura de 18 – 21°C y humedad máxima de 50%.
- Generalmente no cuentan con anaqueles por lo que no se aprovecha el espacio disponible en los almacenes. Hay materiales que se encuentran apilados sobre el suelo sin ningún embalaje, por lo que existe riesgo de deterioro de los materiales.

## **Procesos**

### **Planificación**

- La planificación de abastecimiento es realizada por cada área de la gerencia de Red en la que no se utiliza indicadores logísticos. No hay ERP
- El reabastecimiento de almacenes de provincia se realiza cuando hay averías,
- No hay política de reabastecimiento de almacenes.
- El tiempo de reposición varía según la criticidad de los repuestos (A, B, C)

- Sólo el 55% de los repuestos es nuevo, hay riesgo de obsolescencia.
- El incremento de la competencia en el mercado de telecomunicaciones, ha generado el incremento no planificado de la planta el cual aumenta la probabilidad de roturas de stock de repuestos.

### **Compras**

- Las compras de repuestos se realizan por proyectos y cuando se necesita atender alguna avería, no es centralizada.
- No se conoce el actual nivel de compras de repuestos debida a que se compra conjuntamente con la planta
- Los materiales enviados por los proveedores no cumplen con las normas de embalaje y etiquetado

### **Visibilidad de stock y control de inventarios**

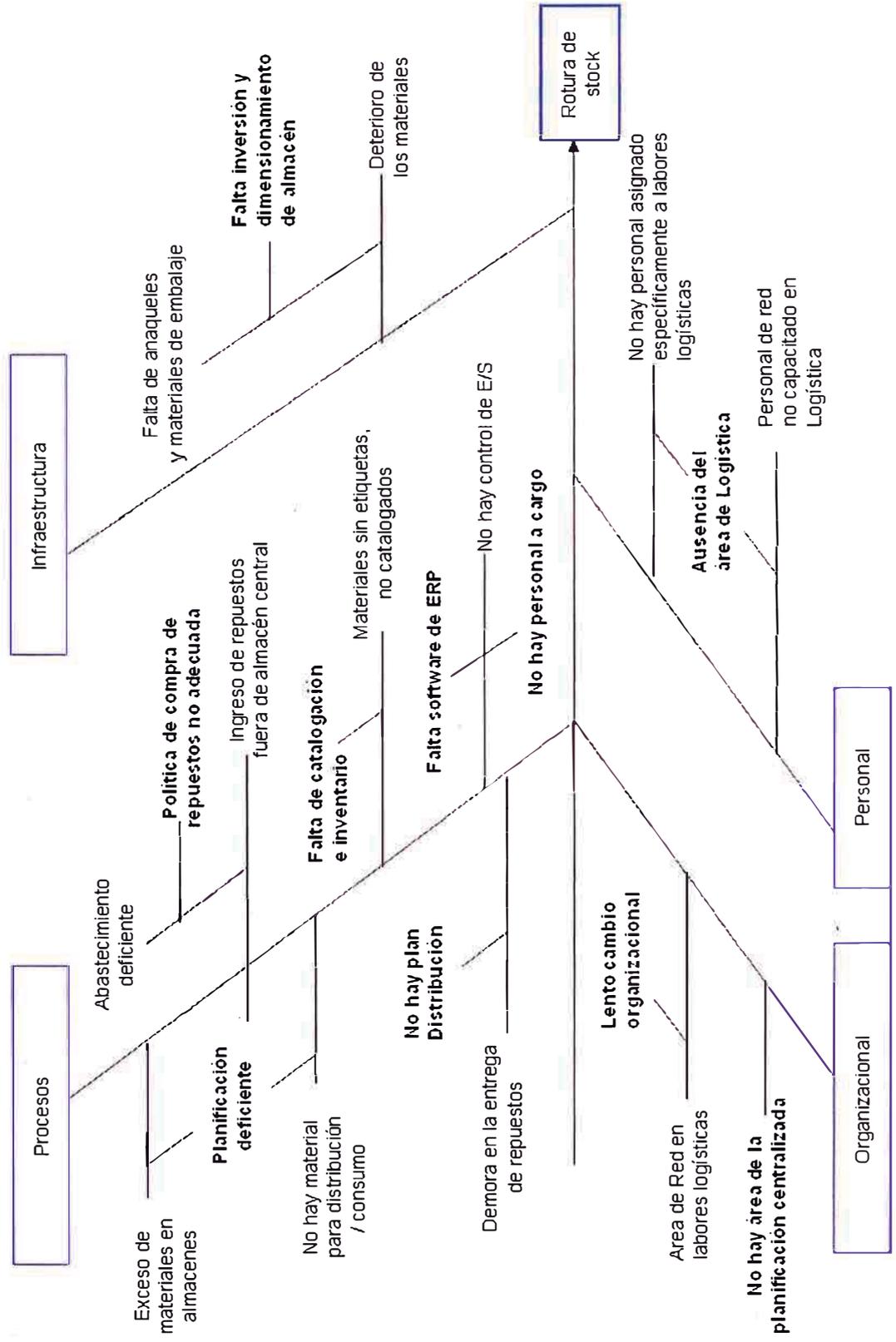
- Bajo control de materiales, se cuenta con registro parcial de las entradas y salidas de material operativo ó averiado.
- El inventario de repuestos se encuentra en los almacenes y como excedentes de los proyectos.
- Alto porcentaje de materiales no están inventariados y carecen de etiquetas y embalaje.
- Materiales con distintas denominaciones, generalmente se manejan sólo con los códigos de fabricante.
- El inventario no se puede compartir debido a que la información se guarda en aplicaciones locales (Excel, etc.). No hay herramientas ERP.

- Se realiza inventarios anuales internos sin la participación del área de control de existencias de Logística
- El precio unitario de las tarjetas de la red varía desde los S/. 500 hasta los S/. 200,000 aprox. Costo promedio de los repuestos es de S/.3,000

### **Distribución**

- La distribución se origina básicamente a raíz de fallas en la operación, no esta basado en alguna política de reabastecimiento de almacenes.
- Incremento de la cantidad de despachos, no hay consolidación de carga..
- La cantidad de traslados de materiales de la red es un indicador de la cantidad de fallas en la red celular y del gasto de transporte que representa.

Gráfico N° 19. Diagrama causa efecto de la Gestión de Repuestos de Red



El diagrama causa efecto (Grafico N° 19) nos muestra las causas que están generando las roturas de stock de repuestos, el cual tiene influencia directa en la calidad de servicio de la empresa. Las causas encontradas son:

- No hay área de planificación centralizada
- Política de compra de repuestos de red no adecuada
- No hay plan de distribución de materiales.
- Cambio organizacional lento.
- Ausencia del área logística en la gestión de repuestos de red
- Falta de catalogación e inventario de repuestos de red
- Falta de software ERP.
- Falta inversión y dimensionamiento de almacenes.

### **3.2. Planteamiento del problema**

La cadena de suministro se sustenta primordialmente en la planificación de la demanda y la visibilidad de stock, sin el cual la planificación de abastecimiento y la distribución no podría garantizar niveles de servicio adecuados. La planificación de la demanda de los repuestos esta relacionada al conocimiento de la planta actual así como a su incremento ó reducción, lo cual permite un dimensionado adecuado de repuestos, mientras que la visibilidad de stock se sustenta en un adecuado registro y control de las entradas y salidas de material, por lo que la propuesta de solución considera lo siguientes puntos:

1.- **Planificación colaborativa.**- Establecer un área de planificación centralizada y colaborativa, para reducir y/o eliminar las roturas de stock, reducir las obsolescencias y el costo del inventario, donde la planificación de la demanda estará a cargo de

Redes, mientras que la planificación del abastecimiento y distribución, a cargo del área de Logística.

2.- **Política de compras.**- Establecer una política de compras, por el cual los repuestos se compren de manera separada de lo relacionado a la expansión de planta, para facilitar la visibilidad de stock de repuestos.

3.- **Gestión y control de stock.**- El área de logística debe asumir el control del stock y la gestión de los almacenes de Red, estableciendo la base de la futura cadena de suministro del área de Red, sin el cual no sería viable la visibilidad de stock.

4.- **Gestión de reparaciones y garantías,** para la reutilización de los repuestos y aprovechar las garantías respectivamente, que influirá en la reducción de los costos considerando el costo unitario promedio de las tarjetas (S/. 3500 aprox.).

**3.2.1. Definición del alcance de la Implementación de la solución.**- Estas consideraciones mostradas en el párrafo anterior son importantes para permitir el normal funcionamiento de la cadena de suministro sin embargo debemos establecer un nivel de prioridad sobre las consideraciones para llevar a cabo su implantación. El nivel de prioridad lo determinaremos en base a su importancia en la cadena de suministro y la viabilidad de la solución.

En el cuadro N° 12 y N° 13 se ha asignado un valor numérico para los conceptos asociados a la cadena de suministro para facilitar la toma de decisiones:

**Cuadro N° 12. Importancia en la cadena de suministro**

Importancia en la cadena de suministro	Concepto
4	Visibilidad de stock
3	Planificación de la demanda
2	Planificación del abastecimiento
2	Planificación de la distribución

**Cuadro N° 13. Viabilidad de la solución**

Viabilidad de solución	Concepto
8	Depende de Logística
6	Depende de Logística y de la Jefatura de Operaciones Red
4	Depende de Logística y Gerencia de Red
2	Depende del Corporativo

Considerando el nivel de importancia en la cadena de suministro y la viabilidad de la solución para los puntos considerados en la propuesta se ha determinado cuales se abordan en el corto y mediano plazo (ver cuadro adjunto) por lo que la implementación de la propuesta de solución se plantea en dos fases:

**FASE I.** Control de los Inventarios de las Tarjetas de Red a través del Sistema SAP

**FASE II.** Planificación integral de Repuestos

**Cuadro N° 14. Fases de implementación de la solución**

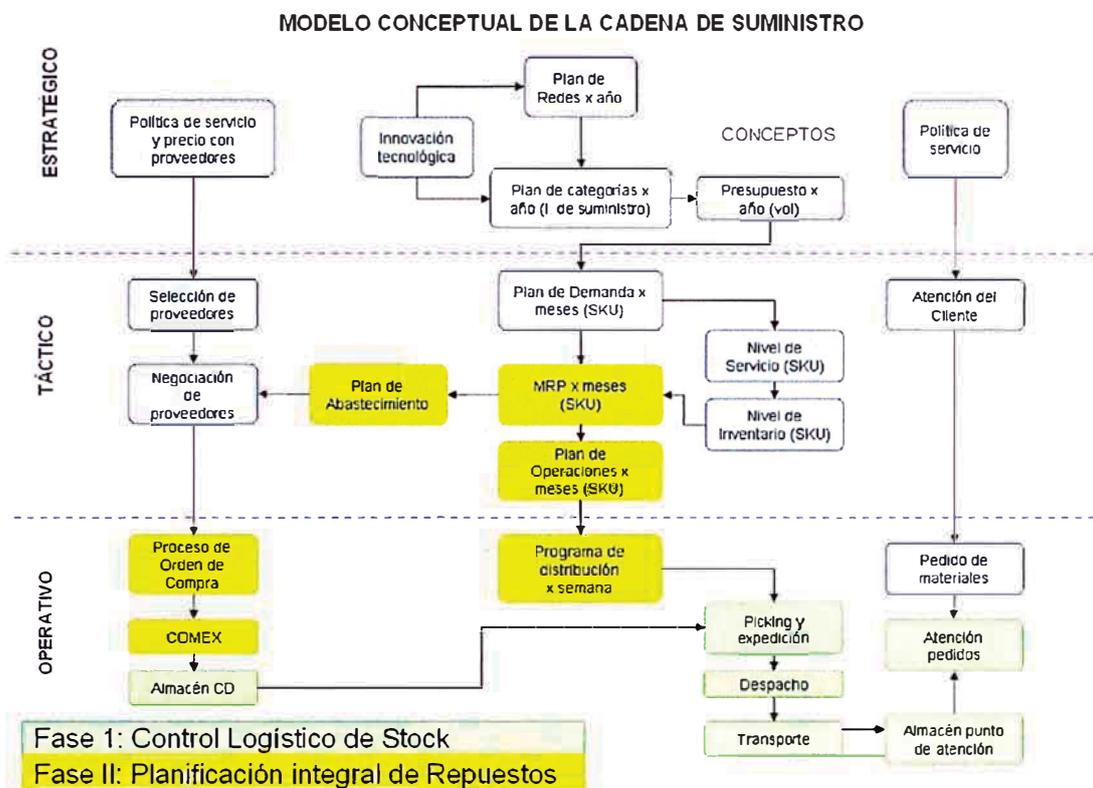
Concepto	Viabilidad de la solución	Importancia en la cadena de suministro	Total	Implementación
Planificación colaborativa	6	3	9	Mediano plazo
Política de compras	2	4	6	Mediano plazo
Gestión y control de stock	8	4	12	Corto plazo
Gestión de reparación y garantías	6	4	10	Mediano plazo

Para ello se elaborará un Plan de implementación, siendo el alcance del presente informe lo relacionado al corto plazo. En el gráfico 20 se muestra las funciones consideradas en esta primera fase.

### **3.3. Diseño de las alternativas de solución**

Para elaborar las alternativas de solución para implementar el control de stock se consideró el stock de los almacenes, la cantidad de atenciones por mes para los almacenes de Lima y provincias y, el costo de personal. El porcentaje de stock que mantienen se muestra en el Cuadro N° 15 y la cantidad de atenciones por mes en el Cuadro N° 16. Respecto al costo de personal se considera S/.1500 por mes.

Gráfico N° 20. Roles de la Gerencia de Logística en la Fase 1 y II



Cuadro N° 15. Porcentaje del total del Inventario por almacén / sub almacén

INVENTARIO	MATERIAL		CABLES			% Total inventario (UN)
	N° Items	Stock (UN)	N° Items	Stock (m)	N° bobinas	
<b>LIMA</b>						
San Isidro y otros	1885	64,058	50	86,137	172	92.83%
<b>PROVINCIAS</b>						
Arequipa	173	678	0	0		0.98%
Trujillo	318	891	0	0		1.29%
Cusco	218	1949	0	0		2.82%
Piura	95	381	0	0		0.55%
Chimbote	43	104	0	0		0.15%
Chiclayo	25	75	0	0		0.11%
Cajamarca	30	41	0	0		0.06%
Huancayo	84	145	0	0		0.21%
Iquitos	92	136	0	0		0.20%
Tacna	96	177	0	0		0.26%
Juliaca	110	298	0	0		0.43%
Ica	50	75	0	0		0.11%
<b>TOTAL</b>	<b>2106</b>	<b>69008</b>	<b>50</b>	<b>86137</b>	<b>172</b>	<b>100%</b>

**Cuadro N° 16. Cantidad de Atenciones (Agosto 2005 - Octubre 2006)**

Mes	Atenciones Lima	Atenciones Provincia	Traslados entre Provincias	Total atenciones provincia	Total almacenes provincias	Atenciones mensual prom x almacen provincia
Ago-05	38	8	6	14	12	1
Sep-05	43	6	7	13	12	1
Oct-05	31	5	8	13	12	1
Nov-05	44	7	9	16	12	1
Dic-05	71	10	11	21	12	2
Ene-06	65	5	10	15	12	1
Feb-06	78	11	6	17	12	1
Mar-06	59	18	11	29	12	2
Abr-06	71	21	12	33	12	3
May-06	82	26	11	37	12	3
Jun-06	84	34	17	51	12	4
Jul-06	73	19	20	39	12	3
Ago-06	62	12	19	31	12	3
Sep-06	65	25	14	39	12	3
Oct-06	73	29	11	40	12	3

### 3.3.1. Alternativa de solución 1

Consideraciones importantes:

- Control de stock al 92.83%
- N° almacenes controlados presencialmente : 1 (San Isidro)
- Acondicionamiento de almacén San Isidro.
- Instalación de SAP en el almacén San Isidro y SIGEREP en los 12 almacenes de provincias.

**Cuadro N° 17. Inversiones y costos de operación 2007-2011. Alternativa 1**

Concepto	Costo			Factor	Total(S/.)
	Ctdad	(S/.)	Periodo		
Máquinas y herramientas de almacén	1	10063	5 años	1	10063
Costo de licencias SAP					
Almacén San Isidro 1	1	7000	Anual	5	35000
Almacén San Isidro 2	1	7000	Anual	5	35000
Costo de software SIGEREP e interface SAP	1	10000	5 años	1	10000
Personal	2	1500	Mensual	60	180000
Mantenimiento SIGEREP	1	1000	Anual	5	5000
Otros costos de operación	1	500	Mensual	60	30000
<b>Total S/.</b>					<b>S/.305.063</b>

### 3.3.2. Alternativa de solución 2

Consideraciones importantes:

- Control de stock al 92.83%
- N° almacenes controlados presencialmente : 1 (San Isidro)
- Acondicionamiento de almacén San Isidro
- Control SAP en todos los almacenes.

**Cuadro N° 18. Inversiones y costos de operación 2007-2011. Alternativa 2**

Concepto	Ctidad	Costo (S/.)	Periodo	Factor	Total (S/.)
Máquinas y herramientas de almacén	1	10063	5 años	1	10063
Costo de licencias SAP	13	7000	Anual	5	455000
Personal	1	1500	Mensual	60	90000
Otros costos de operación	1	500	Mensual	60	30000
<b>Total S/.</b>					<b>S/.585,063</b>

### 3.3.3. Alternativa de solución 3

Consideraciones importantes:

- Control de stock al 100 %.
- N° almacenes controlados presencialmente : 13
- Acondicionamiento de almacén San Isidro
- Control SAP en todos los almacenes.

**Cuadro N° 19. Inversiones y costos de operación 2007-2011. Alternativa 3**

Concepto*	Ctidad	Costo (S/.)	Periodo	Factor	Total (S/.)
Máquinas y herramientas de almacén	1	10063	5 años	1	10063
Costo de licencias SAP	13	7000	Anual	5	455000
Personal	13	1500	Mensual	60	1170000
Otros costos de operación	13	500	Mensual	60	390000
<b>Total S/.</b>					<b>S/.2,025,063</b>

### 3.4. Selección de la alternativa de solución.

Para la selección de la alternativa de solución se considera el que otorga la mejor relación ahorro / egreso. Se considera como beneficios el ahorro proyectado en las inversiones por la mejora en el control de stock ascendente al 11% del valor de las inversiones proyectadas para repuestos en el periodo 2007 - 2011, el cual asciende a S/. 1,078,000.

**Cuadro N° 20. Selección de alternativa de solución**

Alternativa	Ahorro / egreso
Alternativa de solución 1	2.53
Alternativa de solución 2	0.84
Alternativa de solución 3	-0.47

De acuerdo a lo mostrado en el Cuadro N° 20 la alternativa seleccionada es la alternativa N° 1, cuya implementación se muestra a continuación.

## **CAPITULO IV**

### **IMPLEMENTACIÓN DEL CONTROL LOGISTICO DE REPUESTOS DE RED.**

Debido a la necesidad de la empresa de contar con un Control Logístico de los equipos y repuestos de Red pertenecientes a las jefaturas de Operaciones e Ingeniería de Red, la fase de Implementación se programó entre el 28 de Septiembre del 2,006 y el 26 de Enero del 2,007. En la implementación se contempló las actividades requeridas para la definición de los roles en la cadena de suministro y el flujo de materiales, la recolección de los datos de inventarios, carga de los mismos al sistema y el establecimiento de procedimientos y equipamiento necesarios para el control logístico. Como parte del control logístico se encuentra la administración física del almacén principal de San Isidro (hasta entonces administrado por el personal de Red) y el control a través del sistema SAP y SIGEREP de los demás almacenes a nivel nacional.

Al cierre del 26 de Enero del 2,007 se concluyeron casi la totalidad de actividades programadas, habiéndose iniciado a partir del 01 de Febrero 2007, el control de stock a cargo de la gerencia de Logística.

#### 4.1. Actividades desarrolladas

En el gráfico N° 21 se muestra el cronograma de actividades desarrollado para la implementación del control de stock de repuestos de centrales y estaciones base de telefonía. En el anexo N° 1 se muestra el Plan detallado de Implementación que considera 91 días útiles.

**Gráfico N° 21. Cronograma de actividades para la Implementación del Control Logístico.**

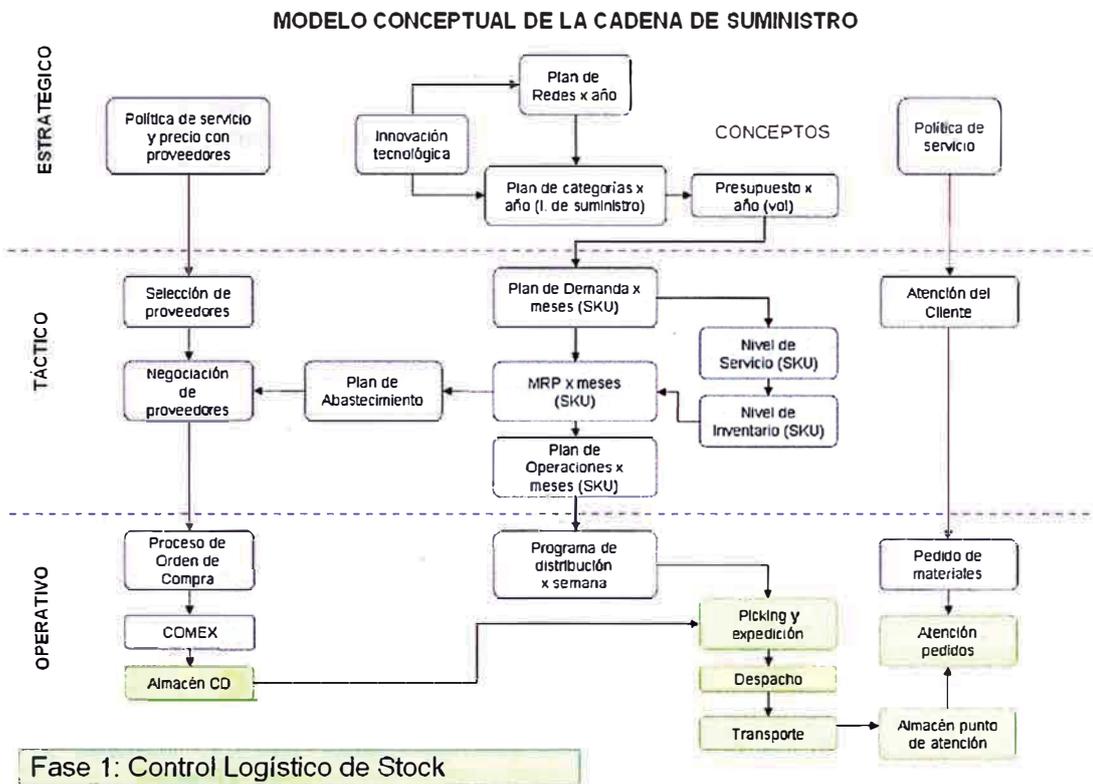
ID	NOMBRE DE TAREA	DURACIÓN	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5
	<b>ACTIVIDADES PREVIAS</b>							
	Selección y Contratación de Personal	22	█					
	Aprobación de la propuesta							
	Coordinar Equipamiento y Organización	15		█				
1	Lanzamiento de la Implementación	1						
2	Definición de Aspectos Preliminares	12		█				
3	Equipamiento Almacenes	9		█				
4	PRE - Inventario Almacenes y Bodegas Lima	19		█	█			
5	Catalogación Logística (materiales, almacenes) y Adecuaciones al Sistema	20			█	█		
	Hito: Informes Status de Avance							
6	Inventario y Carga de Materiales Lima	52				█	█	█
7	Pre-Inventario, Inventario y Carga de Materiales Provincias	50		█	█	█	█	█
8	Capacitación a Usuarios y Personal Operativo	4						█
9	Evaluación de Resultados	7						█
10	Inicio del Control Logístico (Fin implementación)	1						█

Estas actividades se agrupan en nueve líneas de acción, para una mejor comprensión de la implementación del control logístico:

- Definición de los roles de la Cadena de suministro
- Definición del flujo de materiales.
- Catalogación, inventario de materiales y carga de información al SAP.
- Recursos necesarios para la implementación del control logístico.
- Definición y/o Adecuación de Procedimientos.
- Capacitación a Usuarios.
- Equipamiento y Mejoramiento de la infraestructura del Almacén Principal.
- Tratamiento de los Materiales de Chatarra.
- Seguimiento y Control.

**4.1.1. Definición de los roles de la Cadena de suministro.-** Para la definición de los roles en la cadena de suministro se acordó realizarlo considerando las fases mostradas en la propuesta de solución. En el siguiente gráfico N° 22 se muestra el Modelo conceptual de la cadena de suministro de los Repuestos de Red, en el que se muestran los roles que le corresponderán a la Gerencia de Logística en esta primera fase.

**Gráfico N° 22. Roles de la Gerencia de Logística en la Fase I**



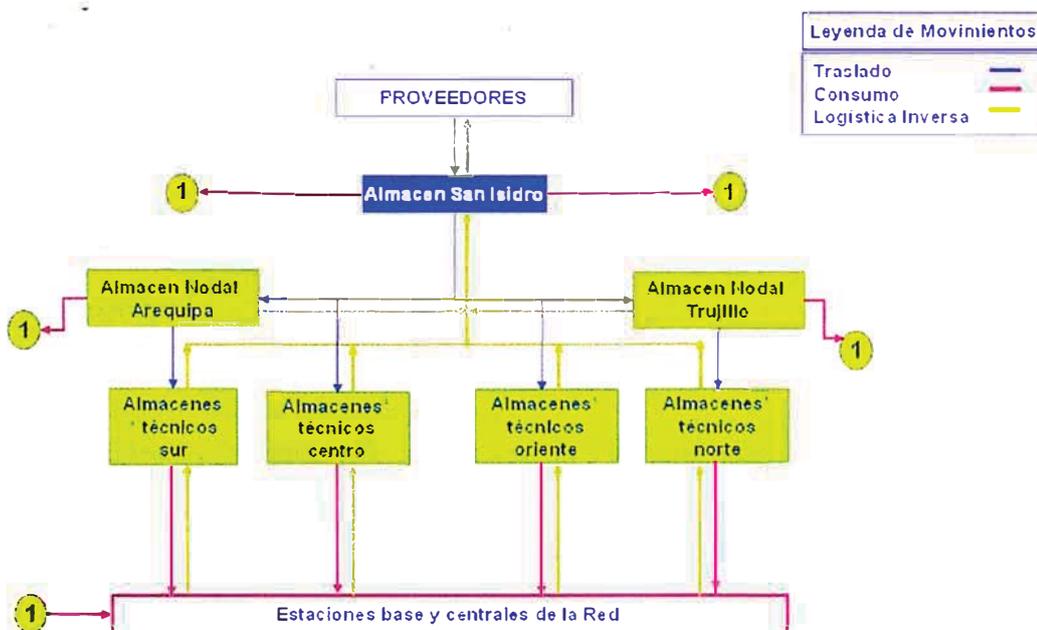
**4.1.2. Definición del flujo de materiales.-** Para definir el flujo de materiales se consideraron todos los almacenes de la Gerencia de Red clasificados en almacenes abastecedores y distribuidores. En el cuadro N° 21 se muestra el detalle.

El flujo de materiales se inicia en el almacén abastecedor donde se concentra la recepción de todas las compras de repuestos de la Red, para su distribución al resto de almacenes, los cuales asimismo en algunos casos distribuyen a otros almacenes (Almacenes nodales de Trujillo y Arequipa) y en el resto de los casos distribuyen para el consumo final. El flujo se muestra en el gráfico N° 23.

**Cuadro N° 21. Relación de almacenes de la Gerencia de Red**

N°	Descripción almacén	Ubicación	Tipo
1	Almacén San Isidro	Lima	Abastecedor
2	Almacén Trujillo	Provincias	Distribuidor
3	Almacén Arequipa	Provincias	Distribuidor
4	Almacén Cajamarca	Provincias	Distribuidor
5	Almacén Chiclayo	Provincias	Distribuidor
6	Almacén Chimbote	Provincias	Distribuidor
7	Almacén Cusco	Provincias	Distribuidor
8	Almacén Huancayo	Provincias	Distribuidor
9	Almacén Ica	Provincias	Distribuidor
10	Almacén Iquitos	Provincias	Distribuidor
11	Almacén Juliaca	Provincias	Distribuidor
12	Almacén Piura	Provincias	Distribuidor
13	Almacén Tacna	Provincias	Distribuidor

**Gráfico N° 23 Flujo de Materiales implementado.**



Como pueden apreciar en el gráfico N° 23 también se contempla el flujo de materiales para la Logística Inversa, donde el acopio de estos materiales son centralizados en el almacén de San Isidro para su posterior disposición como material reutilizable, para reparación o su venta como chatarra.

#### **4.1.3. Catalogación, inventario de materiales y carga de información al SAP .-**

Comprende todas las actividades necesarias para la carga de la información de los stocks al Sistema SAP (tanto a nivel de series como de unidades) de los materiales y componentes de Red de los 13 almacenes, previa consolidación de los materiales de los sub almacenes de Lima mencionados.

Las actividades son:

- Clasificación general de los materiales: stock, custodia y chatarra, con la participación del personal de Red.
- Ordenamiento físico de materiales y separación de la Chatarra en el almacén principal y sub almacenes de Lima.
- Identificación Física, Catalogación y Toma de Inventarios de los materiales ubicados en el almacén principal de San Isidro y en los diferentes almacenes a nivel nacional (12 en provincias). También se consideran los sub almacenes adyacentes a las centrales y estaciones base (6 en Lima), cuyos materiales reutilizables o para reparación se trasladaron a los almacenes más cercanos.
- Creación en SAP de los almacenes en las que se está cargando los inventarios de los materiales de stock.
- Registro y parametrización de los códigos de material en el sistema SAP.

- Carga de los stocks de materiales en unidades y series a los respectivos almacenes.
- Etiquetado de los materiales considerando los códigos creadas.

**4.1.4. Recursos necesarios para la implementación del control logístico.-** Para llevar a cabo la implementación del control logístico de repuestos de Red considerando el tiempo previsto del 28 de Septiembre del 2,006 al 26 de Enero del 2,007 y el volumen de stock de los almacenes / sub almacenes a nivel nacional se realizó la redistribución de labores del personal de la gerencia para que participen en la implementación y la contratación de personal externo para el desarrollo del control logístico, la compra de materiales para la identificación y embalaje de materiales, equipos de cómputo, lectoras de códigos de barra y suministros y, la contratación de servicio de transporte y hospedaje para el trabajo en los almacenes de provincias.

En el cálculo de las H-H para el inventario se consideró las unidades de inventario por H-H mostrados en el cuadro N° 22 los cuales fueron obtenidos en las actividades de preinventario, y el stock de materiales según datos suministrados por el área de Red.

**Cuadro N° 22. Unidades de inventario por H-H**

Cantidad	Ratio
26	Equipos seriados por H-H
17.3	Bobinas de 500 m por H-H
104	Unidades no seriadas por H-H

Por ejemplo, en el cálculo de las H-H para el inventario del almacén principal de San Isidro se consideró los ratios mostrados, obteniendo 22 días útiles. Ver Cuadro N° 23. Se detalla en el Anexo N°2

**Cuadro N° 23. Cálculo de las H-H Inventario del almacén San Isidro**

Inventario San Isidro	N° Items	Stock	N° bobinas	Ratio		N° personal	Total días
Mat. No seriados	1065	49219		104	Mat / H-H	5	11.83
Mat. Seriados	750	9769		26	Mat / H-H	5	9.39
Cables	35		107.214	17.3	Bobinas / H-H	5	0.15
<b>Total</b>							<b>21.38</b>

\* Se considera 8 horas laborables

En el Cuadro N° 24 se muestra el resumen de los costos de implementación de esta primera fase, el cual se detallada en el Anexo N°2:

**Cuadro N° 24. Costo de las actividades - Implementación del Control Logístico**

Costo Total Actividades	Soles S/.	% Costo
1. Verificación y reconocimiento de los materiales en stock	1,176	0.9%
2. Pre Inventario y Levantamiento de Información en Almacén San Isidro y Sub almacenes Lima	15,409	11.2%
3. Capacitación al Personal de la empresa	180	0.1%
4. Catalogación	13,653	9.9%
5. Inventario Almacenes Lima y provincias	63,392	46.0%
6. Traslado de Materiales a Almacenes de Lima	1,245	0.9%
7. Ingreso de Materiales al Sistema de Control Logístico	41,061	29.8%
8. Sistemas y Nuevos Procedimientos	1,564	1.1%
<b>Total</b>	<b>137,680</b>	<b>100%</b>

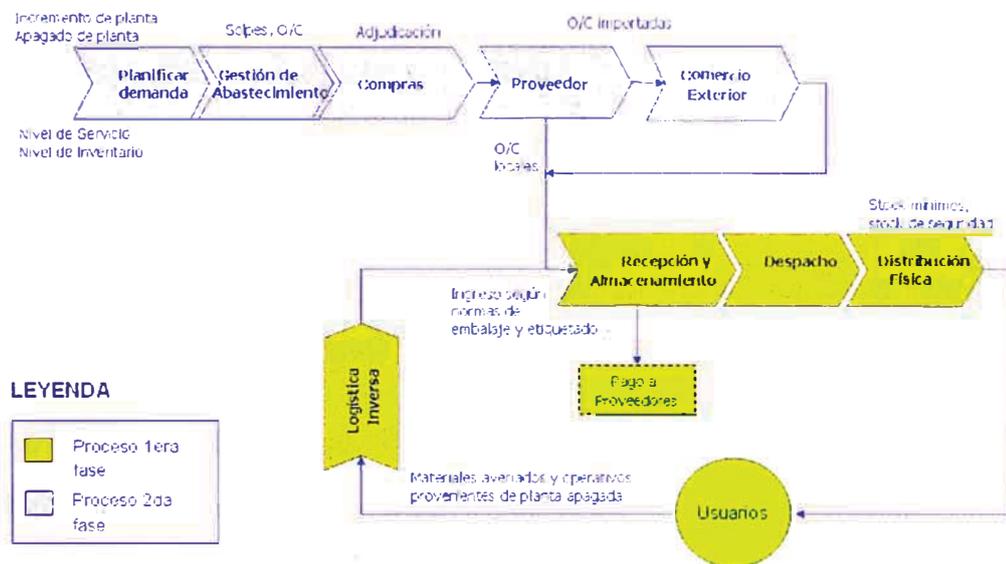
**4.1.5. Definición y/o Adecuación de Procedimientos.-** Esta línea de acción tiene como objetivo el dejar establecida la operativa y las responsabilidades de los usuarios del área de Red y del personal del área de Logística. Se ejecutaron las siguientes actividades:

- Reuniones in-situ con el personal de Red para levantar información de los aspectos operativos que se tenían establecidos.
- Elaboración de Propuestas de Procedimientos Generales y Operativos de la Cadena Logística

- Revisión de la Propuesta de Procedimientos en forma conjunta entre los Usuarios Líderes de Red y Logística
- Aprobación conjunta de los procedimientos

El procedimiento de atención de requerimientos de la primera fase I (gráfico 24) se muestran en el Anexo 3.

**Gráfico N° 24. Procesos de la Cadena de suministro de Materiales de Red.**



**4.1.6. Capacitación a Usuarios.-** El propósito de esta línea de acción es que el personal de Red conozca a la totalidad los procedimientos establecidos y el manejo de la herramienta informática SAP para que realicen en forma correcta sus pedidos. Las actividades desarrolladas son:

- Definición de Usuarios a capacitar por parte de Red
- Elaboración de Cartilla de Capacitación y del Plan de Capacitación
- Realización de Pruebas en desarrollo
- Ejecución de la Capacitación

#### **4.1.7. Equipamiento y Mejoramiento de la infraestructura del Almacén**

**Principal.-** Esta línea tiene como objetivo dotar al Almacén de San Isidro de los equipos, herramientas y de la infraestructura necesaria para la gestión de stock:

- Compra e instalación de equipos y herramientas para la manipulación y traslado de materiales (stockas, escaleras, cizallas, herramientas diversas).
- Compra e instalación de equipos de cómputo para el almacén principal.
- Adquisición e instalación de Licencias SAP para el Almacén principal de San Isidro.
- Instalación de la interface SAP - SIGEREP
- Trabajos de mejoramiento de la Infraestructura en el Almacén principal por parte del área de Inmobiliaria (refacción de servicios higiénicos, colocación de ventiladores, retiros de paredes de drywall para ampliar y unificar los espacios de almacenamiento, etc).

El costo del equipamiento y mejoramiento de la infraestructura de Red ascendió a S/. 24,063 . El detalle se muestra en el Anexo 2.

**4.1.8. Tratamiento de los Materiales de Chatarra.-** El gran volumen de chatarra encontrado en los diversas almacenes de Lima, principalmente en el Almacén principal, constituyen una problemática bastante significativa para la gestión operativa, debido al considerable espacio que ocupa, provocando la saturación del Almacén y un latente peligro para la salud y seguridad de las personas que realizan labores en este local, puesto que incluso se tienen materiales con emanaciones tóxicas (baterías). Las actividades realizadas en esta línea serán las siguientes:

- Identificación y separación de los materiales de chatarra.

- Elaboración de Informe Gráfico conteniendo la lista detallada y fotos de cada uno de los materiales de Chatarra, así como las ubicaciones dentro del almacén, tanto para el almacén principal como para los otros sub almacenes de Lima.
- Reuniones de trabajo para definir las acciones a realizar para la eliminación o venta de la chatarra, con la participación de Logística, Contabilidad y las Áreas de Red.
- Determinar los responsables de las actividades concernientes a la venta de chatarra, con el fin de gestionar la eliminación y/o venta de los materiales de chatarra a corto plazo.

**4.1.9. Seguimiento y Control.** Tiene por objetivo monitorear el desarrollo de las operaciones en la etapa previa al inicio de la Gestión Logística con el fin de determinar aspectos perfectibles en las mismas y efectuar las modificaciones correspondientes. Las actividades realizadas son:

- Remisión de información a Contabilidad y Activos Fijos para la determinación de los materiales que deben ingresarse como valorados o no valorados
- Soporte a los Usuarios de Red en el Manejo del sistema y ejecución de los procedimientos.
- Definición de Procesos de Mejora a futuro

## **4.2. Resultados obtenidos de la implementación.**

**4.2.1. Carga de materiales al sistema SAP.-** El resultado de las actividades de catalogación, inventario y carga de stock al sistema SAP de los materiales encontrados en los almacenes a nivel nacional y en los diferentes sub almacenes de

Lima se muestra en el cuadro N° 25, donde se observa que el 82.1% de los materiales no cableados fueron ingresados al SAP (64097 UN de 78092), el 10.6% no se cargará al sistema por tratarse de materiales chatarra y en tránsito para su instalación, quedando pendiente el 7.3%. Respecto a los cables, se ingresó el 100% encontrado.

<b>Cuadro N° 25. Resultado final almacenes a nivel nacional</b>				
<b>Clasificación</b>	<b>Materiales*</b>		<b>Cables</b>	
	<b>N°Items</b>	<b>Cantidad (UN)</b>	<b>N°Items</b>	<b>Cantidad (M)</b>
<b>Materiales cargados al SAP</b>				
Totales Lima	1,667	59,871	50	90,357
Totales provincia	855	4,226	0	0
<b>Sub total</b>	<b>2,055</b>	<b>64,097</b>	<b>50</b>	<b>90,357</b>
<b>Materiales no cargados al SAP</b>				
Materiales Custodia	318	4,691		
Materiales Chatarra	166	3,615		
<b>Sub total</b>	<b>484</b>	<b>8,306</b>		
<b>Pendiente</b>				
Total pendiente Lima	90	5,689		
<b>Totales</b>	<b>2,629</b>	<b>78,092</b>	<b>50</b>	<b>90,357</b>

\* Materiales de red que no incluyen cables.

Respecto al almacén de San Isidro se ingresó al sistema el 82,3 % de los materiales no cableados, mientras que el 9,6% correspondiente a materiales chatarra y en tránsito para su instalación no se ingresará al sistema. El 8,1% restante ha quedado pendiente debido a la falta de disponibilidad del personal del Área de Red por tener labores muy críticas de mantenimiento. Ver Cuadro N° 26.

<b>Cuadro N° 26. Resultado almacén San Isidro</b>				
<b>Clasificación</b>	<b>Materiales*</b>		<b>Cables</b>	
	<b>N°Items</b>	<b>Cantidad (UN)</b>	<b>N°Items</b>	<b>Cantidad (M)</b>
<b>Materiales cargados al SAP</b>				
	1,604	58,191	35	53,907
<b>Materiales no cargados al SAP</b>				
Materiales Custodia	318	4,691		
Materiales Chatarra	98	2,097		
<b>Sub total</b>	<b>416</b>	<b>6788</b>		
<b>Pendiente</b>				
	90	5,689		
<b>Totales</b>	<b>2,110</b>	<b>70,668</b>	<b>35</b>	<b>53,907</b>

\* Materiales de red que no incluyen cables.

El 52,53% de los materiales encontrados en los sub almacenes de Lima fueron cargados al sistema, previo traslado al almacén principal de San Isidro y otros almacenes dependiendo de la naturaleza del material. Respecto a los materiales chatarra, el 47,47 % del total, no se cargaran al sistema y están pendientes de ingresar a un proceso de venta general a nivel nacional. La cantidad de materiales encontrados en los sub almacenes de Lima se muestra en el cuadro N° 27.

**Cuadro N° 27. Resultado sub almacenes Lima**

Sede	Materiales*		Cables	
	NºItems	Cantidad (UN)	NºItems	Cantidad (M)
<b>Materiales Cargados al SAP</b>				
Amauta	0	0	15	36.450
Huachipa	50	61	0	0
Surco	15	21	0	0
Miraflores	25	25	0	0
Washington	34	65	0	0
La Marina	90	1.508		
Sub total	96	1.680	15	36.450
<b>Materiales no cargados al SAP</b>				
Materiales chatarra	68	1.518		
<b>Total general</b>	<b>164</b>	<b>3.198</b>	<b>15</b>	<b>36.450</b>

\* Materiales de red que no incluyen cables.

El 100% de los materiales encontrados en los almacenes de provincias se cargó al sistema con excepción de Trujillo donde quedó pendiente alrededor del 30%, debido a que el número de ítems encontrado fue mayor a lo inicialmente informado con el cual se programó los días de estadía. La chatarra encontrada en los almacenes de provincias no fue registrada, debido a que forma parte de un proceso de venta posterior a nivel nacional. En el cuadro N° 28 se muestra el detalle de lo relacionado a provincias.

**Cuadro N° 28. Resultado almacenes provincias**

N° Almacenes	Materiales	
	N°Items	Cantidad (UN)
1 Arequipa	206	433
2 Trujillo (°)	462	983
8 Cusco	256	1546
3 Piura	57	121
4 Chimbote	45	62
5 Chiclayo	43	89
6 Cajamarca	33	38
7 Huancayo	134	368
9 Iquitos	119	203
10 Tacna	123	128
11 Juliaca	142	237
12 Ica	17	18
<b>Total provincias</b>	<b>855</b>	<b>4,226</b>

\* 30% aprox. materiales pendientes de revisión.

**4.2.2. Diferencias de inventario presupuestado Vs. Real.-** A nivel nacional, respecto a ítems se encontró un 24,83% más de lo reportado, mientras que respecto a la cantidad, se encontró 9084 unidades más que representa un 13,16% más de lo informado lo que indica que varios traslados y/o consumos no fueron registrados y que debido a la falta de visibilidad de stock es muy probable que se haya registrado pedidos de compra innecesarios, que un mediano y largo plazo se convierten en sobre stock. La información se muestra en el cuadro N° 29.

**Cuadro N° 29. Total nacional Cantidad Inventariada vs. reportada**

Clasificación	Materiales*		Total cables	
	N°Items	Cantidad (UN)	N°Items	Cantidad (M)
Total real	2,629	78.092	50	90.357
Total presupuestado	2,106	69.008	50	86.137
Variación	24.83%	13.16%	0.00%	4.90%

\* Materiales de red, no se incluyen cables

En el caso específico del almacén de San Isidro se encontró un 16.25% más de items (295 items) y un 19.80% más de unidades (11680 unidades). Respecto a los cables la información reportada fue similar a lo encontrado. Ver el cuadro N° 30

**Cuadro N° 30. Almacén San Isidro - Cantidad Inventariada vs. reportada**

Clasificación	Materiales*		Total cables	
	NºItems	Cantidad (UN)	NºItems	Cantidad (M)
Total real	2,110	70,668	35	53,907
Total presupuestado	1,815	58,988	35	53,607
Variación	16.25%	19.80%	0.00%	0.56%

\* No incluye cables

En el caso de provincias, a nivel general se encontró un 17.77% más de ítems, pero un 14,63% de unidades menos de lo reportado. En Arequipa, Cusco, Chimbote, etc, se encontró menos de lo reportado y Trujillo, Chiclayo, Huancayo e Iquitos más de lo reportado lo que indica que varios traslados y/o consumos no fueron registrados. El resultado se muestra en el cuadro N° 31.

**Cuadro N° 31. Almacenes provincias - Cantidad Inventariada vs. reportada**

Nº Almacenes	Real		Presupuestado		Comparación	
	NºItems	Cantidad (UN)	NºItems	Cantidad (UN)	NºItems	Cantidad (UN)
1 Arequipa	206	433	173	678	19.08%	-36.14%
2 Trujillo	462	983	318	891	45.28%	10.33%
8 Cusco	256	1546	218	1,949	17.43%	-20.68%
3 Piura	57	121	95	381	-40.00%	-68.24%
4 Chimbote	45	62	43	104	4.65%	-40.38%
5 Chiclayo	43	89	25	75	72.00%	18.67%
6 Cajamarca	33	38	30	41	10.00%	-7.32%
7 Huancayo	134	368	84	145	59.52%	153.79%
9 Iquitos	119	203	92	136	29.35%	49.26%
10 Tacna	123	128	96	177	28.13%	-27.68%
11 Juliaca	142	237	110	298	29.09%	-20.47%
12 Ica	17	18	50	75	-66.00%	-76.00%
<b>Total provincias</b>	<b>855</b>	<b>4,226</b>	<b>726</b>	<b>4950</b>	<b>17.77%</b>	<b>-14.63%</b>

**4.2.3. Desempeño contra el cronograma.**- Las actividades planificadas, en líneas generales, se terminaron según el cronograma pese a las diferencias entre la información reportada y lo encontrado, debido a la holgura en los tiempos considerados y a la colaboración de todas las áreas involucradas.

Para el caso del almacén de San Isidro se utilizó 08 días más, totalizando 30 días útiles para el inventario. Para no exceder el plazo total de término previsto de 91 días útiles, se dejó pendiente un lote de materiales por inventariarse, mientras que en el caso de Piura la estadía se redujo en 1 día. En ambos casos se debió a las diferencias de inventario, en el caso del almacén de San Isidro, lo encontrado fue más que lo reportado (70668 UN de 58,988 UN reportadas) y en el caso Piura debido a que la cantidad de material fue menor que lo reportado (121 UN de los 381 reportados.). El cronograma final se muestra en el Anexo N° 4.

Al término de la fecha programada se tiene 03 actividades pendientes el cual se debió principalmente a la falta de disponibilidad del personal de red que tenía que atender averías urgentes y a la diferencia de stock reportada vs. lo encontrado. Estas actividades pendientes se pueden desarrollar en forma paralela al inicio de las actividades, los cuales se detalla a continuación:

- Con respecto a esta catalogación e inventario pendiente de Trujillo fue programado para ser realizado entre el 26 y el 28 de Febrero del 2007,
- La catalogación pendiente del almacén de San Isidro se realizará en forma progresiva de acuerdo a los requerimientos de los usuarios.
- La capacitación de los usuarios en los procedimientos y transacciones SAP, fue programado para el día 22 de febrero del 2007 en coordinación con las Áreas de Red.

**4.2.4. Desempeño contra el presupuesto.-** El costo real de la implementación ascendió a S/. 145 097, superior en 5,4% respecto a lo presupuestado. Este incremento se dio principalmente en el rubro de Inventario Almacenes Lima y provincias, básicamente debido a que el stock real del almacén de San Isidro y Trujillo fue superior a lo reportado (19,8% y 30% respectivamente).

**Cuadro N° 32. Costo de las actividades para la implementación del Control Logístico**

Costo Total Actividades	Presupuesto (S/.)	Real (S/.)	Diferencia (S/.)
1. Verificación y reconocimiento de los materiales en stock	1,176	1,176	0
2. Pre Inventario y Levantamiento de Información en Almacén San Isidro y Sub almacenes Lima	15,409	15,251	-158
3. Capacitación al Personal de la empresa	180	180	0
4. Catalogación	13,653	13,653	0
5. Inventario Almacenes Lima y provincias	63,392	70,967	7,575
6. Traslado de Materiales a Almacenes de Lima	1,245	1,245	0
7. Ingreso de Materiales al Sistema de Control Logístico	41,061	41,061	0
8. Sistemas y Nuevos Procedimientos	1,564	1,564	0
<b>Total</b>	<b>137,680</b>	<b>145,097</b>	<b>7,417</b>

El detalle de los costos finales mostrados se muestra en el Anexo N° 5.

### 4.3. Beneficios logrados

Producto del trabajo de Implementación del control logístico de materiales de Red, se ha logrado lo siguiente:

- Lograr la visibilidad de stock de repuestos a nivel nacional cuyo beneficio proyectado para el periodo 2007 - 2011 asciende al 11% del valor de las compras proyectadas de repuestos. (S/. 1,078,000).
- Debido a la catalogación e inventario de los repuestos a nivel nacional, se ha logrado clasificar y ordenar los materiales evidenciándose la existencia de una gran cantidad de chatarra que se ha ido acumulando durante casi 2 años. Estos materiales de chatarra ocupan un porcentaje importante del espacio disponible del Almacén de San Isidro (30% aprox.) y casi la totalidad del espacio de las estaciones base de

Lima, con cuya venta se reducirá los espacios de almacenamiento. En el caso del almacén de San Isidro, se liberará aproximadamente 70m<sup>2</sup> logrando el espacio suficiente para la construcción de una nueva central de telecomunicaciones. El valor del alquiler de espacio para esta central estaba presupuestado en US\$ 2000 por mes.

- Evitar la pérdida de las certificaciones medio ambientales que la empresa posee debido a la existencia de chatarra el cual adicionalmente, constituye un problema para la seguridad y la salud de las personas. Es por ello que ya se han realizado las coordinaciones necesarias entre las áreas involucradas para proceder a la venta o eliminación de esta chatarra.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

La falta de control y gestión del stock de repuestos ha determinado varios sobrecostos tal como el incremento de las áreas de almacenamiento, la obsolescencia de los materiales y el incremento de los traslados y, adicionalmente las roturas de stock que generan pérdidas de servicio e imagen a la empresa.

El trabajo de Implementación en casi la mayoría de las actividades se ha desarrollado conforme a lo programado, con excepción de las actividades de catalogación e inventario de un parte de materiales correspondiente a los almacenes de San Isidro y Trujillo, los cuales se pueden desarrollar de manera paralela a la operativa diaria. Estas actividades pendientes ya fueron programadas para su culminación previa coordinación con el área de Redes. Estos pendientes fueron originados por las diferencias de stock reportadas Vs. real y por la falta de disponibilidad del personal del Área de Red que tenían que atender averías urgentes.

Las diferencias de stock reportadas Vs. real y la falta de disponibilidad del personal de Red determinó el incremento del presupuesto en un 5,4% y adicionalmente, nos indica que varios traslados y/o consumos no fueron registrados y que debido a la falta de visibilidad de stock es muy probable que se haya registrado

pedidos de compra innecesarios, que un mediano y largo plazo se convierten en sobre stock.

Debido a los trabajos de inventario se ha encontrado gran cantidad de chatarra que se ha ido acumulando durante casi 2 años. Estos materiales de chatarra ocupan porcentajes considerables en el almacén de San Isidro (30%) y casi la totalidad de los sub almacenes de Lima y constituyen un problema para la seguridad y la salud de las personas por lo que su próxima venta, reducirá los espacios de almacenamiento y evitará los problemas de salud y adicionalmente, evitará la pérdida de las certificaciones medio ambientales que la empresa posee

Con el manejo de los inventarios de los materiales de Red a través del sistema SAP, se podrá controlar en forma eficiente y con adecuado detalle los movimientos logísticos y obtener los beneficios esperados, de reducción del monto de las compras proyectadas de repuestos del periodo 2007 – 2011, estimado en S/. 1,078,000

## **RECOMENDACIONES**

Considerando que esta pendiente de implementar el control de stock de repuestos de las otras empresas del grupo, sería recomendable aumentar el porcentaje actual de contingencia de 15% debido a la poca información que se dispone del status de la gestión de repuestos, el cual motivó exceder el presupuesto establecido en un 5,4%, lo cual facilitará el desarrollo normal de las actividades planificadas. Esta medida tiene un impacto financiero mínimo debido a los importes que se manejan.

Debido a que el control logístico de manera directa será sobre el 92.83 % del stock nacional correspondiente al almacén de San Isidro y que el resto de almacenes

se controlará vía web, se deberá establecer un calendario de inventarios cíclicos para garantizar la visibilidad de stock.

Asimismo considerando que la gestión de repuestos de las otras empresas del grupo se manejan de manera separada y por ende, se manejan varios hilos logísticos que incrementan los costos y H-H, se sugiere la consolidación de estas gestiones a nivel nacional para garantizar niveles de servicio adecuados para todas las empresas del grupo.

Se requiere concretar con urgencia el proceso de venta y/o eliminación de los materiales considerados chatarra, no sólo por el espacio que ocupan y los problemas de seguridad física y sanitaria que generan, sino también porque a medida que pasa el tiempo los materiales se van deteriorando cada vez más y se van haciendo más obsoletos, con la consiguiente desvalorización del precio en el mercado.

Es recomendable tener un contrato marco con empresas chatarreras para que cada cierto tiempo, éstas retiren el material acumulado en el almacenes de Lima y provincias y también, de las estaciones base.

## **BIBLIOGRAFIA**

Taller Planeamiento Integrado,  
Eduardo Huerta-Mercado Herrera, Master of Science in Industrial Engineering and  
Operations Research. University of California Berkeley

Taller Planeamiento del Abastecimiento,  
Eduardo Huerta-Mercado Herrera, Master of Science in Industrial Engineering and  
Operations Research. University of California Berkeley

Sap business information warehouse  
Kevin McDonald, Andreas Wilmsmeier, David C. Dixon, and W. H. Inmon  
Editorial WILEY, 552 pp

Artículo de la evolución del concepto “Logística” al de “Cadena de Suministros”  
Michael Nickl, Miebach Logistic

Informe Planificación básica para el nuevo centro de distribución  
Miebach Logistic

Compendio de estadísticas de telecomunicaciones 2006  
OSIPTEL

## GLOSARIO DE TERMINOS

**Cadena de suministro** (en inglés, *Supply Chain*).- Se entiende la compleja serie de procesos de intercambio o flujo de materiales y de información que se establece tanto dentro de cada organización o empresa como fuera de ella, con sus respectivos proveedores y clientes.

**Canal de distribución.**- es el circuito a través del cual los fabricantes (o productores) ponen a disposición de los consumidores (o usuarios finales) los productos para que los adquieran. La separación geográfica entre compradores y vendedores y la imposibilidad de situar la fábrica frente al consumidor hacen necesaria la distribución (transporte y comercialización) de bienes y servicios desde su lugar de producción hasta su lugar de utilización o consumo. El punto de partida del canal de distribución es el productor. El punto final o de destino es el consumidor. El conjunto de personas u organizaciones que están entre productor y usuario final son los intermediarios.

**Demanda.**- Se denomina demanda al acto, actitud o predisposición de adquirir bienes y/o servicios, para prever la satisfacción de las necesidades, por parte de uno o más consumidores.

**Demanda real o efectiva.**- Se denomina así a la demanda que se concreta (se realiza), y debe estar plenamente respaldada con medios de pago.

**Demanda potencial.**- Si la demanda no se concreta por cualquier circunstancia.

**Exactitud de inventario (ERI).**- Mide el grado de concordancia de los registros de inventario con el stock físico.

**ERP.**- Son sistemas integrales de gestión para la empresa. Se caracterizan por estar compuestos por diferentes partes integradas en una única aplicación. Estas partes son de diferente uso, por ejemplo: producción, ventas, compras, logística, contabilidad (de varios tipos), gestión de proyectos, GIS (sistema de información geográfica), inventarios y control de almacenes, pedidos, nóminas, etc. Sólo podemos definir un ERP como la integración de todas estas partes.

**Inventario** .- Es el recurso almacenado que se utiliza para satisfacer una necesidad actual o futura. En manufactura, los inventarios se conocen como SKU (Stockkeeping Units) y se mantiene en un sitio de almacenamiento. Los SKU comúnmente consiste en:

- Materias primas
- Productos en proceso
- Productos terminados
- Suministros

y además cumple con las siguientes funciones:

- Mantenimiento de independencia de las operaciones
- Satisfacer las variaciones en la demanda de productos
- Flexibilizar los programas de producción
- Dar un margen de seguridad para variaciones en la entrega de materias primas
- Aprovechar el tamaño económico de pedido

**Inventario de seguridad.**- Inventario en exceso de la demanda promedio pronosticada. Denominado también "colchón de seguridad" es la cantidad de inventarios que se deben tener en existencia para absorber fluctuaciones al azar en la demanda o la utilización durante el tiempo que transcurre entre la colocación del pedido y su recepción en bodegas. La determinación del tamaño más apropiado para el colchón de seguridad incluye un equilibrio entre el costo de quedar probablemente sin existencias, y el costo de mantener un colchón de seguridad suficiente, como para evitar esta probabilidad.

**Logística.**- Proceso de planear, implantar y controlar procedimientos para el transporte y almacenaje eficientes y efectivos de bienes, servicios e información relacionada, del punto de origen al punto de consumo con el propósito de conformarse a los requerimientos del cliente

**Nivel de servicio.**- Mide la fracción de la demanda que es satisfecha por el inventario. Depende de la estrategia empresarial para maximizar las utilidades, que considera el balance entre el costo esperado de ordenar en exceso vs. el costo esperado de desabastecimientos.

**SAP (*Systeme, Anwendungen und Produkte*)** (Sistemas, Aplicaciones y Productos).- Es el segundo proveedor de software empresarial en el mundo, después de Oracle, con sede en Walldorf (Alemania). Como empresa, comercializa un conjunto de aplicaciones de software para soluciones integradas de negocios, entre ellas mySAP Business Suite, que provee soluciones escalables, es decir posibles de futura modificación, con más de 1.000 procesos de negocio, que la empresa considera como las mejores prácticas empresariales.

**SAP R/3.-** Es un sistema integrado de gestión que permite controlar todos los procesos que se llevan a cabo en un empresa, a través de módulos de finanzas, ventas y distribución, almacenes e inventarios, producción, recursos humanos, tecnología, soluciones específicas para la industria.

**SKU.-** Un "SKU" (acrónimo de *Stock Keeping Unit*) o **número de referencia** es un identificador usado en el comercio con el objeto de permitir el seguimiento sistemático de los productos y servicios ofrecidos a los clientes. Cada SKU se asocia con un objeto, producto, marca, servicio, cargos, etc. Los SKU no siempre se asocian con ítem físico, **sino que más bien se refieren a entidades facturables**. Extensiones en la garantía, cargos de envío o instalación no son físicos, pero tienen SKU porque son facturables

## **ANEXOS**

**Anexo N° 1.** Plan detallado de Implementación

**Anexo N° 2.** Costos de implementación de la primera fase

**Anexo N° 3.** Procedimiento de atención de requerimiento.

**Anexo N° 4.** Plan detallado de Implementación final.

**Anexo N° 5.** Costos de implementación final de la primera fase.



ANEXO 2

Costos de Puesta en Marcha  
PRESUPUESTADO

PROCESOS	PERSONAL	Código	HORAS EMPLEADAS				COSTOS	
			N° Pers.	HH por día	Días emplead.	Total HH	Costo HH	Total Costo (S/.)
1. Verificación y reconocimiento de los materiales en stock Lima (San Isidro)	Jefe de área	JA	1	1	1	1	53,46	53,46
	Supervisor PCI	S	1	1	1	1	40,09	40,09
	Analista Catalogación	A2	2	6	2	24	721,69	721,69
	Analista PCI	A2	1	6	2	12	30,07	360,85
2. Pre Inventario y Levantamiento de Información en Almacenes y Sub. almacenes Lima	Analista PCI	A2	1	8	12	96	30,07	2.886,78
	Analista Catalogación	A2	2	8	12	192	30,07	5.773,55
	Analista Almacenes	A2	1	8	1	8	30,07	240,56
	Supervisor PCI	S	1	1	2	2	40,09	80,19
	Analista PCI	A2	1	8	7	56	30,07	1.653,95
	Analista Catalogación	A2	2	8	7	112	30,07	3.367,91
3. Capacitación al Personal de Telefónica	Supervisor PCI	S	1	1	1	1	40,09	40,09
	Analista Catalogación	A2	1	3	2	6	30,07	180,42
4. Catalogación	Analista Catalogación	A2	1	3	5	15	30,07	451,06
	Creación de estructura de material	A2	2	8	15	240	30,07	7.216,94
	Creación de códigos de material - Provincia	A2	2	4	15	120	30,07	3.608,47
	Analista Catalogación	A2	2	4	15	120	30,07	3.608,47
5. Inventario Almacenes Principales y Sub almacenes Inventario Alm. San Isidro	Analista PCI	A2	1	8	22	176	30,07	5.292,42
	Supervisor Almacenes	S	1	2	2	4	40,09	160,38
	Supervisor PCI	S	1	2	2	4	40,09	160,38
	Analista Almacenes	A2	1	2	17	34	30,07	1.022,40
	Técnico Almacenes	TA	5	8	22	880	17,26	15.188,80
	Analista PCI	A2	1	8	8	64	30,07	1.924,52
	Supervisor Almacenes	S	1	2	1	2	40,09	80,19
	Supervisor PCI	S	1	2	1	2	40,09	80,19
	Analista Almacenes	A2	1	2	1	2	30,07	60,14
	Analista Almacenes	A2	1	2	1	2	30,07	60,14
	Técnico Almacenes	TA	2	8	8	128	17,26	2.209,28
	6. Inventario en Almacenes - Provincias Pre-Inventario e Inventario en Almacenes - Provincia: Analista PCI	Analista PCI	A2	1	8	9	72	30,07
Analista PCI		A2	2	8	10	160	30,07	4.811,29
Supervisor Almacenes		S	1	2	2	4	40,09	160,38
Supervisor PCI		S	1	2	2	4	40,09	160,38
Analista Catalogación		A2	1	8	17	136	30,07	4.089,60
Analista Almacenes		A2	1	2	4	8	30,07	240,56
Técnico Almacenes		TA	1	8	8	64	17,26	1.104,64
Técnico Almacenes		TA	1	8	8	64	17,26	1.104,64
7. Traslado de Materiales a Almacenes Traslado de Materiales - Lima	Supervisor Almacenes	S	1	1	1	1	40,09	40,09
	Analista PCI	A2	1	4	1	4	30,07	120,28
	Analista Almacenes	A2	1	1	1	1	30,07	30,07
	Técnico Almacenes	TA	5	4	1	20	17,26	345,20
8. Ingreso de Materiales al Sistema de Control Logístico Carga masiva de materiales a SAP	Analista Almacenes	A2	1	8	7	56	30,07	1.683,95
	Analista PCI	A2	1	2	2	4	51,12	204,48
9. Sistemas y Nuevos Procedimientos Capacitación a usuarios	Analista PCI	A2	2	2	13	52	30,07	1.563,67
	Analista PCI	A2	2	2	13	52	30,07	1.563,67
<b>Total Costo Personal</b>								<b>69.604,40</b>

Materiales de Rotulado y Embalaje

Pre Inventario - Lima  
Inventario  
Traslado

1.211,38  
6.444,14  
709,45

Ingreso de Materiales al Sistema de Control Logístico

	Precio Unitario	Cantidad	Monto
Almacén San Isidro			
Czalla	80,00	1	80,00
E. sfera tiera (3 m)	201,00	1	201,00
Stocka	2.010,00	1	2.010,00
Impresora de guías	2.010,00	1	2.010,00
Lectora de códigos de barra (scanner)	201,00	2	402,00
Computadora	2.345,00	2	4.690,00
Punto de red	335,00	2	670,00
Costo licencia SAP	7.000,00	2	14.000,00
Almacenes de provincia			
Costo SIGE - RE e RInterface SAP	10.000,00	1	10.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>34.063,00</b>
			<b>39.372,45</b>

Viáticos

Viáticos	Oficina - Punto	Alm. - Punto	Desde Oficina	Desde Alm.	Nº Dias	Nº Dias
Viáticos Lima					6	3
San Isidro	15	15	6			3
Total						540,00
						621,00
Pre inventario					20%	124,20
Inventario					80%	496,80
Traslados					0%	0,00

Viáticos Provincia	Tipo Pasaje	Nº Personas	Costo	Costo Pasaje	Viáticos	Movilidad	Días	Total	Detalle personal
Lima - Cuzco	Aéreo	4	377,40	1.509,60	152	20	7	6.325,60	1 Cat. 2 Pci, 1 Alm
Cuzco - Juliaca	Terrestre	2	40,00	80,00	152	20	1	424,00	1 Pci, 1 Alm
Juliaca - Lima	Aéreo	2	377,40	754,80	0	0	0	754,80	
Cuzco - Arequipa	Terrestre	2	50,00	100,00	152	20	3	1.132,00	1 Cat. 1 Pci
Arequipa - Tacna	Terrestre	2	50,00	100,00	152	20	1	444,00	1 Cat. 1 Pci
Tacna - Lima	Aéreo	2	377,40	754,80	0	0	0	754,80	
Lima - Trujillo	Aéreo	3	338,00	1.014,00	152	20	3	2.562,00	1 Cat. 2 Pci
Trujillo - Piura	Terrestre	1	60,00	60,00	152	20	2	404,00	1 Pci
Piura - Lima	Aéreo	1	338,00	338,00	152	20	0	338,00	
Trujillo - Callamarca	Terrestre	2	60,00	120,00	152	20	1	464,00	1 Cat. 1 Pci
Callamarca - Chiclayo	Terrestre	2	60,00	120,00	152	20	1	464,00	1 Cat. 1 Pci
Chiclayo - Chimbote	Terrestre	2	40,00	80,00	152	20	1	424,00	1 Cat. 1 Pci
Chimbote - Lima	Terrestre	2	60,00	120,00	0	0	0	120,00	
Lima - Ica - Lima	Terrestre	1	80,00	80,00	152	20	1	252,00	1 Cat. 1 Pci
Lima - Huancayo - Lima	Terrestre	2	80,00	160,00	152	20	1	504,00	1 Cat. 1 Pci
Lima - Iquitos - Lima	Aéreo	2	804,00	1.608,00	152	20	1	1.952,00	1 Cat. 1 Pci
<b>TOTAL TRASLADOS Y VIÁTICOS</b>								17.319,20	
Fondo de contingencias (15%) -								19.917,08	
Catibogación							12%	2.376,80	
Inventario							88%	17.540,28	
Traslado							0%	-	

Nota: E el cálculo de los días de estadía en el caso de Cusco se considera Sábado y Domingo

Costo Total Actividades

1. Verificación y reconocimiento de los materiales en stock	1.175,09
2. Pre Inventario y Levantamiento de Información en Almacén San Isidro y Sub almacenes Lima	15.408,62
3. Capacitación al Personal de la empresa	180,42
4. Catalogación	13.653,27
5. Inventario Almacenes Lima y provincias	63.391,85
6. Traslado de Materiales a Almacenes de Lima	1.245,10
7. Ingreso de Materiales al Sistema de Control Logístico	41.060,88
8. Sistemas y Nuevos Procedimientos	1.563,67
<b>TOTAL</b>	<b>137.679,90</b>

**ANEXO N° 2**

**CALCULO DE LAS H -H PARA EL INVENTARIO DE LOS REPUESTOS DE RED A NIVEL NACIONAL**

PRESUPUESTADO															
MAT. NO SERIADOS			MAT. SERIADOS			CABLES			H - H INVENTARIO						
N° Items	Stock	N° Items	Stock	N° Items	Stock	N° Items	Stock	N° bobinas	Unidades	Series	Bobinas	Total H-H	N° personal	Días calculado	Días considerado
<b>LIMA</b>															
San Isidro	1.065	49.219	750	9.769	35	53.607	107	473,26	375,73	6,19	855,18	5	21,38	22	
Sub a Imacenes	-	-	-	-	15	32.530	65	-	-	3,75	3,75	2	0,23	0,23	
Amauta	-	-	70	75	-	-	-	-	2,88	-	2,88	2	0,18	0,18	
Huachipa	-	-	25	25	-	-	-	-	0,96	-	0,96	2	0,06	0,06	
Surco	-	-	25	25	-	-	-	-	0,96	-	0,96	2	0,06	0,06	
Miraflores	-	-	34	65	-	-	-	-	2,50	-	2,50	2	0,16	0,16	
Washington	95	3.180	27	1.700	-	-	30,58	65,38	-	-	95,96	2	6,00	6,00	
La Marina	95		126		15									8	
Sub total	1.065		820		50									30	
<b>Sub total Lima</b>															
<b>PROVINCIAS</b>															
Arequipa	1	3	172	675	-	-	0,03	25,96	-	-	25,99	1	3,25	3	
Trujillo	12	15	306	876	-	-	0,14	33,69	-	-	33,84	2	2,11	3	
Cusco	7	11	211	1.938	-	-	0,11	74,54	-	-	74,64	2	4,67	5	
Piura	4	5	91	376	-	-	0,05	14,46	-	-	14,51	1	1,81	2	
Chimbote	3	3	40	101	-	-	0,03	3,88	-	-	3,91	1	0,49	1	
Chiclayo	-	-	25	75	-	-	-	2,88	-	-	2,88	1	0,36	1	
Cajamarca	2	3	28	38	-	-	0,03	1,46	-	-	1,49	1	0,19	1	
Huancayo	-	-	84	145	-	-	-	5,58	-	-	5,58	1	0,70	1	
Iquitos	3	4	89	132	-	-	0,04	5,08	-	-	5,12	1	0,64	1	
Tacna	1	1	95	176	-	-	0,01	6,77	-	-	6,78	1	0,85	1	
Juliaca	16	102	94	196	-	-	0,98	7,54	-	-	8,52	1	1,06	1	
Ica	-	-	50	75	-	-	-	2,88	-	-	2,88	1	0,36	1	
Sub total	75		651											21	
<b>TOTAL</b>	<b>1.065,00</b>	<b>52.546,00</b>	<b>1.041,00</b>	<b>16.462,00</b>	<b>50,00</b>	<b>86.137,00</b>	<b>172,27</b>	<b>505,25</b>	<b>633,15</b>	<b>9,94</b>	<b>1.148,34</b>		<b>44,56</b>	<b>51,00</b>	

\* Se consideró 8 horas laborables.

**CONSIDERACIONES PARA EL CÁLCULO DE LAS H-H PARA INVENTARIO**

Tabla N°18.- Ratios para el inventario
Cantidad Driver
26 Equipos seriados por H-H
17,3 Bobinas de 500 m por H-H
104 Unidades no seriadas por hora

## ANEXO N° 3

### Procedimiento de atención almacén San Isidro

1. Propósito
2. Alcance
3. Responsabilidad y autoridad
4. Políticas
5. Diagrama de bloque del procedimiento

#### 1. Propósito

Establecer los lineamientos para la atención adecuada de los requerimientos de los usuarios en el almacén de San Isidro

#### 2. Alcance

Este procedimiento debe ser aplicado por la Supervisión de Almacenamiento para los movimientos del almacén de los repuestos de centrales y estaciones base celular. Se considera desde la recepción del material hasta su entrega al usuario.

#### 3. Responsabilidad y autoridad

##### Coordinador de almacenamiento y distribución:

Responsabilidad	Autoridad
Coordinar, planear y dirigir las actividades de almacenamiento en general de los repuestos de centrales y estaciones base celular. Cumpliendo con el manual de calidad. Establecer, definir y controlar los procesos de operación de la unidad. Mantener informada a la Jefatura de Almacenes acerca de los resultados, logros y cumplimiento de objetivos.	Autorizar los documentos del proceso, registros de entradas y salidas.

**Responsable de Almacén:**

Responsabilidad	Autoridad
Dar de alta y baja los movimientos en el almacén, asegurarse de que el material se encuentre en buenas condiciones de calidad, evitando que sufran pérdida, daño o deterioro. Colocar en su lugar específico del material. Suministrar al encargado de distribución la lista de materiales contenidas en las guías de remisión de salida en buen estado y con las cantidades correctas. Informar a la coordinación sobre el desempeño, avances y cumplimiento de objetivos.	Establecer las medidas necesarias de control y seguimiento del almacén. Realizar la revisión de las devoluciones de material por parte de los usuarios de Red.

**Encargado de Distribución:**

Responsabilidad	Autoridad
Recibir el material, y coordinar el traslado y la entrega los repuestos de centrales y estaciones base celular de acuerdo a los niveles de servicio acordados. Apoyar en todas las actividades del Responsable de Almacén.	Establecer la medidas necesarias para el cumplimiento de los niveles de servicio. Seleccionar el proveedor de transporte adecuado para el cumplimiento del servicio.

**4. Políticas**

1. La Gerencia de Logística y la Gerencia de Red y todo el personal que participa en el almacenamiento y distribución, deberán dar cumplimiento a este procedimiento.
2. Para asegurarse de la eficaz planificación, operación y control de los procesos se utilizara este procedimiento.
3. El almacenamiento de repuestos de centrales y estaciones base celular serán aquellos comprados por la Gerencia de Red ó Logística. En caso se deba almacenar materiales de proyectos de incremento de planta se deberá contar con la aprobación de la Gerencia de Logística y Redes.
4. La Dirección de Logística, gestionara los recursos necesarios para la operación de las actividades de este procedimiento, así como también tendrá a su cargo la

evaluación de proveedores de transporte para la renovación o término de contrato a cargo del área de compras.

5. El material será acomodado en anaqueles que identifiquen el grupo de materiales al que pertenecen.

6. Toda salida del material deberá ser respaldada con la copia de la G/R respectiva.

7. Todo movimiento de material deberá ser registrado en el SAP para garantizar la visibilidad de stock.

8. Para la entrega de los materiales se deberá evitar que estén maltratados poniendo cuidado tanto el responsable de almacén como los encargados de distribución y los usuarios de Red, por lo que será obligatorio el cumplimiento de las normas de embalaje estipuladas.

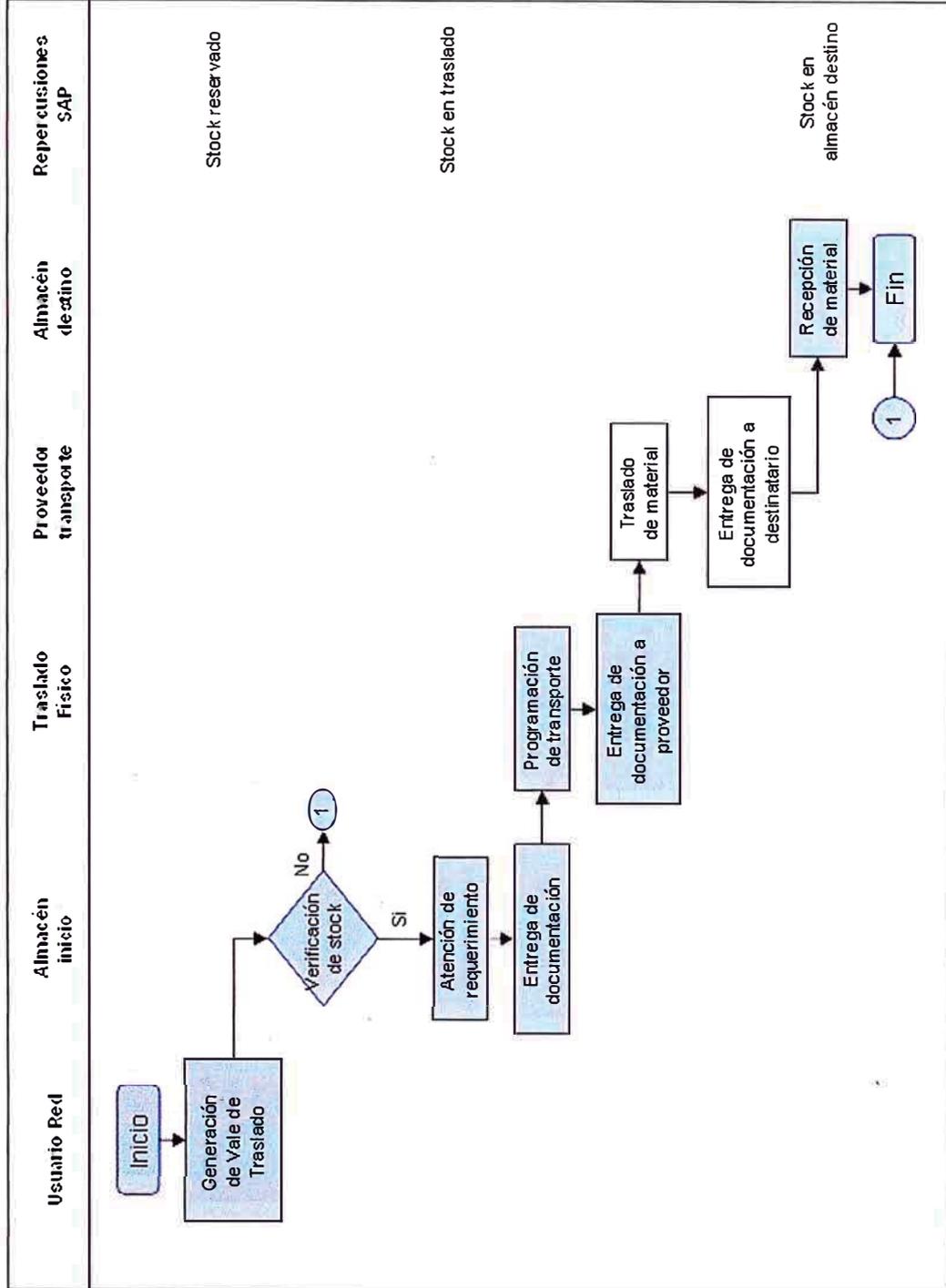
9. En caso de detectar algún material defectuoso y/o maltratado, se deberá hacer de conocimiento del área de Planificación y control de inventarios, para evitar su uso no intencional.

10. El encargado de Almacén deberá reportar semanalmente a la coordinación de Almacenamiento y distribución las actividades realizadas así como los resultados, con el propósito a su vez de informar a la Gerencia de Logística.

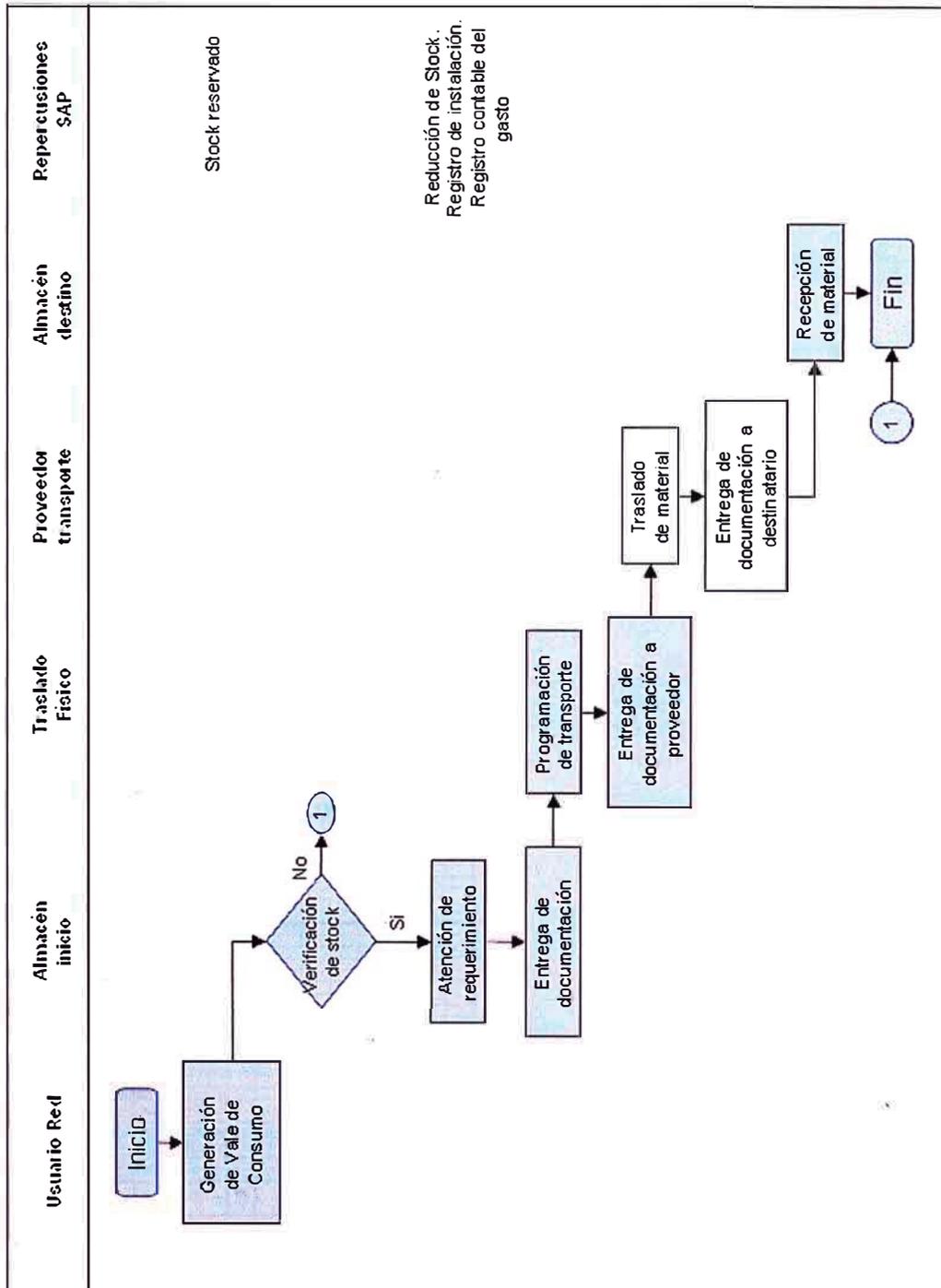
11. El encargado de Distribución deberá reportar semanalmente a la coordinación de Almacenamiento y distribución las actividades realizadas así como los resultados, con el propósito a su vez de informar a la Gerencia de Logística.

## **5. Diagrama de flujo del procedimiento**

## Diagrama de flujo traslado de material



## Diagrama de flujo consumo de material





ANEXO 5

Costos de Puesta en Marcha real  
REAL

PROCESOS	PERSONAL	Código	HORAS EMPLEADAS				COSTOS	
			N° Pers.	HH por día	Días emplead.	Total HH	Costo HH	Total Costo (S/-)
1. Verificación y reconocimiento de los materiales en stock Lima (San Isidro)	Jefe de área	JA	1	1	1	1	53.46	53.46
	Supervisor PCI	S	1	1	1	1	40.09	40.09
	Analista Catalogación	A2	2	6	2	24	721.69	721.69
	Analista PCI	A2	1	6	2	12	30.07	360.85
2. Pre Inventario y Levantamiento de Información en Almacenes y Sub almacenes Lima	Analista PCI	A2	1	8	12	96	30.07	2.886,78
	Analista Catalogación	A2	2	8	12	192	30.07	5.773,55
	Analista Almacenes	A2	1	8	1	8	30.07	240,56
	Supervisor PCI	S	1	1	2	2	40,09	80,19
	Analista PCI	A2	1	8	7	56	30,07	1.683,95
	Analista Catalogación	A2	2	8	7	112	30,07	3.367,91
3. Capacitación al Personal de Telefonía	Supervisor PCI	S	1	1	1	1	40,09	40,09
	Analista Catalogación	A2	1	3	2	6	30,07	180,42
4. Catalogación	Llenado de ficha de catalogación	A2	1	3	2	6	30,07	180,42
	Analista Catalogación	A2	1	3	5	15	30,07	451,06
	Creación de estructura de material	A2	2	8	15	240	30,07	7.216,94
	Creación de códigos de material - Provincia	A2	2	4	15	120	30,07	3.608,47
5. Inventario Almacenes Principales y Sub almacenes	Inventario Alm. San Isidro	A2	1	8	30	240	30,07	7.216,94
	Supervisor Almacenes	S	1	2	2	4	40,09	160,38
	Supervisor PCI	S	1	2	2	4	40,09	160,38
	Analista Almacenes	A2	1	2	17	34	30,07	1.022,40
	Técnico Almacenes	TA	5	8	30	1.200	17,26	20.712,00
	Inventario Sub Almacenes y Estaciones Base - Lima	A2	1	8	8	64	30,07	1.924,52
	Supervisor Almacenes	S	1	2	1	2	40,09	80,19
	Supervisor PCI	S	1	2	1	2	40,09	80,19
	Analista Almacenes	A2	1	2	1	2	30,07	60,14
	Técnico Almacenes	TA	2	8	8	128	17,26	2.209,28
6. Inventario en Almacenes - Provincias	Pre-Inventario e Inventario en Almacenes - Provincias	A2	1	8	11	88	30,07	2.646,21
	Analista PCI	A2	2	8	10	160	30,07	4.811,29
	Supervisor Almacenes	S	1	2	2	4	40,09	160,38
	Supervisor PCI	S	1	2	2	4	40,09	160,38
	Analista Catalogación	A2	1	8	19	152	30,07	4.570,73
	Analista Almacenes	A2	1	2	4	8	30,07	240,56
	Técnico Almacenes	TA	1	8	8	64	17,26	1.104,64
	Supervisor Almacenes	S	1	1	1	1	40,09	40,09
7. Traslado de Materiales a Almacenes	Traslado de Materiales - Lima	A2	1	4	1	4	30,07	120,28
	Analista PCI	A2	1	1	1	1	30,07	30,07
	Analista Almacenes	A2	1	1	1	1	30,07	30,07
	Técnico Almacenes	TA	5	4	1	20	17,26	345,20
8. Ingreso de Materiales al Sistema de Control Logístico	Carga masiva de materiales a SAP	A2	1	8	7	56	30,07	1.683,95
	Analista PCI	A2	1	2	2	4	51,12	204,48
	Capacitación a usuarios	A2	2	2	13	52	30,07	1.563,67
Total Costo Personal								78.014,38

Materiales de Rotulado y Embalaje

Pre Inventario - Lima  
Inventario  
Traslado

1.053,38  
6.339,41  
709,45

Ingreso de Materiales al Sistema de Control Logístico

	Precio Unitario	Cantidad	Monto
Almacén San Isidro			
Cizalla	80,00	1	80,00
Escalera tiera (3 m)	201,00	1	201,00
Stocke	2.010,00	1	2.010,00
Impresora de guías	2.010,00	1	2.010,00
Lectora de códigos de barra (scanner)	201,00	2	402,00
Computadora	2.345,00	2	4.690,00
Punto de red	335,00	2	670,00
Costo licencia SAP	7.000,00	2	14.000,00
Almacenes de provincia			
Costo SIGREP e interface SAP	10.000,00	1	10.000,00
<b>TOTAL</b>			<b>34.063,00</b>

Viáticos

Viáticos Lima	Oficina - Punto	Alm. - Punto	Desde Oficina	Desde Alm.	Nº Dias	Movilidad	Días	Total
San Isidro		15	6	6	6	3	540,00	540,00
Total							621,00	621,00
Pre Inventario					20%		124,20	124,20
Inventario					80%		496,80	496,80
Traslados					0%		0,00	0,00

Viáticos Provincia	Tipo Pasaje	Nº Personas	Costo	Costo Pasaje	Viáticos	Movilidad	Días	Total	Detalle personal
Lima - Cuzco	Aéreo	4	377,40	1.509,60	152	152	20	7	6.325,60
Cuzco - Juliaca	Terrestre	2	40,00	80,00	152	152	20	1	424,00
Juliaca - Lima	Aéreo	2	377,40	754,80	152	152	0	0	754,80
Cuzco - Arequipa	Terrestre	2	50,00	100,00	152	152	20	3	1.132,00
Arequipa - Tacna	Terrestre	2	50,00	100,00	152	152	20	1	444,00
Tacna - Lima	Aéreo	2	377,40	754,80	152	152	0	0	754,80
Lima - Trujillo	Aéreo	3	338,00	1.014,00	152	152	20	3	2.562,00
Trujillo - Piura	Terrestre	1	67,00	60,00	152	152	20	1	232,00
Piura - Lima	Aéreo	1	338,00	338,00	152	152	20	0	338,00
Trujillo - Cajamarca	Terrestre	2	60,00	120,00	152	152	20	1	464,00
Cajamarca - Chiclayo	Terrestre	2	60,00	120,00	152	152	20	1	464,00
Chiclayo - Chimbote	Terrestre	2	40,00	80,00	152	152	20	1	424,00
Chimbote - Lima	Terrestre	2	60,00	120,00	152	152	0	0	120,00
Lima - Trujillo nuevo	Aéreo	2	338,00	676,00	152	152	20	2	1.364,00
Trujillo - Lima nuevo	Aéreo	2	338,00	676,00	152	152	0	0	676,00

Lima - Ica - Lima	Terrestre	1	80,00	80,00	152	152	20	1	252,00
Lima - Huancayo - Lima	Terrestre	2	80,00	160,00	152	152	20	1	504,00
Lima - Iquitos - Lima	Aéreo	2	804,00	1.608,00	152	152	20	1	1.952,00
<b>TOTAL TRASLADOS Y VIÁTICOS</b>									19.187,20
Fondo de contingencias (0%)									12%
Calabogación									88%
Inventario									2.376,80
Traslado									16.810,40

Nota: En el cálculo de los días de estadía en el caso de Cusco se considera Sábado y Domingo

Costo Total Actividades

1. Verificación y reconocimiento de los materiales en stock	1.176,09
2. Pre Inventario y Levantamiento de Información en Almacén San Isidro y Sub almacenes Lima	15.250,61
3. Capacitación al Personal de la empresa	180,42
4. Calabogación	13.653,27
5. Inventario Almacenes Lima y provincias	70.967,21
6. Traslado de Materiales a Almacenes de Lima	1.245,10
7. Ingreso de Materiales al Sistema de Control Logístico	41.060,88
8. Sistemas y Nuevos Procedimientos	1.563,67
<b>TOTAL</b>	<b>145.097,26</b>

**ANEXO N° 5**

**CALCULO DE LAS H -H PARA EL INVENTARIO DE LOS REPUESTOS DE RED A NIVEL NACIONAL REAL**

INVENTARIO	MAT. NO SERIADOS			MAT. SERIADOS			CABLES			H - H INVENTARIO			Días real		
	N° Items	Stock	N° Items	Stock	N° Items	Stock	N° Items	Stock	N° bobinas	Unidades	Series	Bobinas		Total H-H	N° personal
<b>LIMA</b>	1154	50436	956	20.232	35	53.907	108	484,96	6,22	778,15	1.269,34	5	31,73	5	30,00
San Isidro	0	0	50	61	-	36.450	73	-	4,21	-	4,21	2	0,26	2	0,23
<b>Sub almacenes</b>			15	21	-	-	-	-	-	2,35	2,35	2	0,15	2	0,18
Amauta			25	25	-	-	-	-	-	0,81	0,81	2	0,05	2	0,06
Huachipa			34	65	-	-	-	-	-	0,96	0,96	2	0,06	2	0,06
Surco			46	2.506	-	-	-	-	-	2,50	2,50	2	0,16	2	0,16
Miraflores			52	2678	-	-	-	5,00	-	96,38	101,38	2	6,34	2	6,00
Washington			520	22.910	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,00
La Marina			520	2678	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,00
Sub total	112	520	52	2678	15	36.450	73	5,00	-	96,38	101,38	2	6,34	2	38,00
Sub total Lima	1.228	50956	1.002	22.910	50	90.357	180,71	493,52	10,43	1.029,46	1.533,41	10,43	51,78	10,43	58,00
<b>PROVINCIAS</b>															
Arequipa	1	1	205	432	-	-	-	0,01	-	16,62	16,63	1	2,08	1	3,00
Trujillo	52	62	410	921	-	-	-	0,60	-	35,42	36,02	2	2,25	2	3,00
Cusco	10	11	246	1.535	-	-	-	0,11	-	59,04	59,14	2	3,70	2	5,00
Piura	4	4	53	117	-	-	-	0,04	-	4,50	4,54	1	0,57	1	1,00
Chimbote	3	4	42	58	-	-	-	0,04	-	2,23	2,27	1	0,28	1	1,00
Chiclayo	0	0	43	89	-	-	-	-	-	3,42	3,42	1	0,43	1	1,00
Cajamarca	2	2	31	36	-	-	-	0,02	-	1,38	1,40	1	0,18	1	1,00
Huancayo	42	194	92	174	-	-	-	1,87	-	6,69	8,56	1	1,07	1	1,00
Iquitos	3	5	116	198	-	-	-	0,05	-	7,62	7,66	1	0,96	1	1,00
Tacna	1	1	122	127	-	-	-	0,01	-	4,88	4,89	1	0,61	1	1,00
Juliaca	13	86	129	151	-	-	-	0,83	-	5,81	6,63	1	0,83	1	1,00
Ica	0	0	17	18	-	-	-	-	-	0,69	0,69	1	0,09	1	1,00
Sub total	79	370	776	3856	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,00
<b>TOTAL</b>	1231	51326	1398	26.766	50,00	90.357,00	180,71	493,52	10,43	1.029,46	1.533,41	10,43	51,78	10,43	58,00

\* Se considero 8 horas laborables.

**CONSIDERACIONES PARA EL CÁLCULO DE LAS H-H PARA INVENTARIO**

Tabla N°18.- Ratios para el inventario

Cantidad	Driver
26	Equipos seriados por H-H
17,3	Bobinas de 500 m por H-H
104	Unidades no seriadas por hora